

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

*На правах рукописи*



**Вахрушева Инна Алексеевна**

**ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА В ПРОЦЕССЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

13.00.08 – Теория и методика профессионального образования

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

**Научный руководитель:**

доктор педагогических наук, профессор  
Лешер Ольга Вениаминовна

Магнитогорск – 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА.....	15
1.1 Анализ состояния проблемы формирования математической направленности студентов технического вуза в педагогической теории и практике .....	15
1.2 Характеристика математической направленности студентов технического вуза и принципы ее формирования.....	40
1.3 Структурно-функциональная модель формирования математической направленности студентов технического вуза и комплекс педагогических условий ее реализации .....	68
Выводы по первой главе.....	102
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА.....	104
2.1 Цели, задачи и содержание экспериментальной работы по формированию математической направленности студентов технического вуза .....	104
2.2 Методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза .....	120
2.3 Результаты экспериментальной работы по формированию математической направленности студентов технического вуза.....	149
Выводы по второй главе .....	162
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	164
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	169
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	195

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** В рамках реализации государственной программы «Развитие образования» на 2018-2025 гг. Правительством РФ утвержден приоритетный стратегический проект в области образования «Современная цифровая образовательная среда в РФ», согласно которому для современной цифровой экономики необходимы компетентные высококвалифицированные кадры, отвечающие требованиям информационного и цифрового общества. Модернизация современного образования с позиций стремительного развития науки и техники, ее цифровизации требует новых подходов к профессиональной подготовке выпускников технических вузов, в основе которой лежит качественная математическая подготовка.

Согласно нормативным документам, регулирующим организацию процесса обучения в технических вузах, математика является основой изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, согласно которым выпускники технического вуза должны уметь применять математические знания и методы математического анализа и моделирования при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, использовать методы математической статистики в ходе теоретического и экспериментального исследования, а также самостоятельно расширять свои математические знания, применяя современные образовательные технологии, стремиться к постоянному развитию не только своих профессиональных, но и личностных качеств, одним из которых является математическая направленность.

В настоящее время в системе образования происходит переход на федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения (ФГОС ВО 3++), требующие внедрения новых образовательных и цифровых технологий обучения в высшей школе, в том числе при обучении математике. Математическая направленность студентов технического вуза в условиях цифровизации профессионального образования диктует необходимость поиска инновационных и эффективных подходов к обучению математике,

предполагающих пересмотр содержания, методов, инструментов и форм обучения, направленных на подготовку выпускников к деятельности в цифровом обществе, поскольку традиционный способ подачи учебного материала в условиях цифровой образовательной среды перестает быть педагогически эффективным.

В связи с этим становится актуальной проблема формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки как личностного качества, обеспечивающего успешное овладение будущей профессией в рамках развития цифровой экономики. Необходимость решения данной проблемы в контексте цифровизации образования является актуальной педагогической задачей как с теоретической, так и с практической точки зрения.

**Степень разработанности проблемы.** Анализ научной и психолого-педагогической литературы, посвященный исследуемой проблеме, показал, что математическая подготовка студентов технического вуза является базой формирования их математической направленности.

Проблема направленности личности является предметом изучения как отечественных психологов и педагогов (Б. Г. Ананьев, Л. И. Божович, А. Н. Леонтьев, Б. Ф. Ломов, В. Н. Мясищев, К. К. Платонов, С. Л. Рубинштейн, В. А. Ядов и др.), так и зарубежных (Б. Басс, А. Маслоу, Г. Олпорт, К. Роджерс, К. Юнг и др.).

Значению роли математики в профессиональной подготовке студентов технических вузов посвящены исследования О. А. Малыгиной, И. Г. Михайловой, А. Б. Ольневой, В. М. Федосеева и др. Достаточно широко освещена проблема прикладной направленности обучения математике в вузе (Г. И. Баврин, М. В. Егупова, С. В. Плотникова, Т. А. Полякова, Т. И. Федотова, И. М. Шапиро, В. А. Шершнева, Е. Н. Эрентраут и др.). Различные аспекты проблемы формирования математической направленности студентов технического вуза (познавательный интерес, ценностное отношение, мотивация) отражены в работах З. С. Акмановой, Н. Г. Алиевой, С. С. Великановой, Е. М. Гугиной и др.

В условиях цифровизации образования возросло количество исследований,

посвященных проблеме математической подготовки с применением цифровых технологий (Г. Д. Алексеева, С. М. Бутакова, О. А. Валиханова, С. Н. Дворяткина, И. А. Ледовских, Л. П. Мартиросян, М. В. Поспелова, Л. С. Сагателова и др.). Однако работ по формированию математической направленности студентов технического вуза как личностного качества, рассматриваемого в контексте цифровизации образования, недостаточно, не хватает как теоретических, так и практических исследований данной проблемы.

В связи с этим в теории профессионального образования проблема формирования математической направленности студентов технических вузов в процессе профессиональной подготовки в современных условиях цифровизации образования остается малоизученной и требует более детального исследования. Кроме того, на основании проведенного эксперимента можно заключить, что в традиционно организованном учебном процессе математическая направленность студентов технического вуза формируется бессистемно и недостаточно.

Таким образом, актуальность проблемы исследования и проведенный анализ позволяют выделить следующие **противоречия**:

– *на социально-педагогическом уровне* – между заказом социального общества, требованиями нормативно-правовых документов в компетентных кадрах со сформированной математической направленностью и реализуемыми в технических вузах подходами, не обеспечивающими должный уровень ее сформированности у обучающихся в процессе профессиональной подготовки;

– *на научно-педагогическом уровне* – между потребностью вузов в повышении уровня математической направленности студентов технического вуза и недостаточным теоретическим обоснованием данного процесса и педагогических условий его реализации в теории профессионального образования;

– *на научно-методическом уровне* – между возрастающей потребностью вуза в научно-методическом обеспечении процесса формирования математической направленности студентов технического вуза и недостаточной разработанностью методики реализации данного процесса в условиях цифровизации профессионального образования.

Необходимость разрешения выявленных противоречий позволяет определить **проблему исследования**: каковы педагогические условия формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки?

Актуальность и недостаточная теоретическая и практическая разработанность рассматриваемой проблемы послужили основанием выбора темы исследования: **«Формирование математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки»**.

**Цель исследования** – теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки.

**Объект исследования** – профессиональная подготовка студентов технического вуза.

**Предмет исследования** – формирование математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки.

**Гипотеза исследования.** Формирование математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки будет эффективным, если:

1) математическая направленность студентов технического вуза определяется как интегративное личностное качество обучающихся, проявляющееся в активном познавательном интересе к изучению математики, ценностном отношении к математическим знаниям, сформированной установке на математическую деятельность, способствующее овладению практико-ориентированными математическими знаниями и умениями;

2) формирование математической направленности студентов технического вуза происходит в рамках модели, которая разработана и реализована на основе системного, личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов и включает в себя нормативно-целевой, методологический, содержательный, организационный, технологический и оценочно-результативный

блоки;

3) реализуется комплекс педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки, включающий: а) активизацию познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных методов обучения; б) формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера; в) формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса в информационно-образовательной среде вуза;

4) методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза будет представлена специально подобранными интерактивными методами, средствами и формами, включающими применение цифровых технологий обучения математике в процессе профессиональной подготовки студентов технического вуза.

Цель и выдвинутая гипотеза позволили определить **задачи исследования**:

1) проанализировать состояние проблемы формирования математической направленности студентов технического вуза в педагогической теории и практике;

2) уточнить содержание, структуру и функции математической направленности студентов технического вуза;

3) разработать структурно-функциональную модель формирования математической направленности студентов технического вуза и внедрить ее в процесс профессиональной подготовки студентов технического вуза;

4) выявить и теоретически обосновать комплекс педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза;

5) разработать и апробировать методику реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза.

**Теоретико-методологической основой исследования** являются:

– *на философском уровне* – философия и методология образования (Ю. К. Бабанский, В. А. Беликов, В. И. Загвязинский, А. М. Новиков и др.), положения философской теории ценностей – аксиологии (С. Ф. Анисимов, В. П. Тугаринов и др.);

– *на общенаучном уровне* – психологическая теория личности (Б. Г. Ананьев, К. К. Платонов и др.); теория деятельности (С. Л. Рубинштейн, А. Н. Леонтьев), психологические концепции о потребностях, мотивах и направленности личности (Л. И. Божович, Е. П. Ильин, А. Маслоу), психологические теории отношений, установки, готовности (Б. И. Додонов, В. Н. Мясищев, Д. Н. Узнадзе и др.);

– *на конкретно-научном уровне* – идеи и положения: системного подхода (А. Г. Асмолов, В. П. Беспалько, Н. В. Кузьмина, В. В. Сериков, А. И. Уемов, Э. Г. Юдин и др.); личностно-деятельностного подхода (К. А. Абульханова-Славская, Л. С. Выготский, М. Е. Дуранов, А. Н. Леонтьев, К. Роджерс, С. Л. Рубинштейн, Л. И. Савва и др.); аксиологического подхода (В. Г. Алексеева, А. Г. Здравомыслов, А. В. Кирьякова, О. В. Лешер, В. А. Сластенин, Е. Н. Шиянов и др.); технологического подхода (В. П. Беспалько, В. В. Давыдов, П. И. Образцов, В. А. Сластенин и др.); теории высшего профессионального образования (С. И. Архангельский, А. А. Вербицкий, Э. Ф. Зеер, А. М. Новиков и др.); теории педагогического проектирования (В. П. Беспалько, В. А. Сластенин, В. И. Слободчиков и др.), основные положения организации и проведения педагогического эксперимента, методологии и методики проведения научных исследований (Ю. К. Бабанский, В. И. Загвязинский, В. С. Ильин, Н. В. Кузьмина, А. М. Новиков, Л. И. Савва и др.), исследования, посвященные математической подготовке в технических вузах (З. С. Акманова, С. С. Великанова, П. Ю. Романов и др.); педагогические концепции формирования ценностных ориентаций и ценностного отношения (В. Г. Алексеева, А. В. Кирьякова, О. В. Лешер, Е. Н. Шиянов, И. Ф. Харламов и др.).



**Экспериментальной базой исследования** явился институт горного дела и транспорта ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», в педагогическом эксперименте приняли участие сто двадцать шесть студентов первого и второго курсов очного обучения технического профиля подготовки на уровне специалитета.

Исследование проводилось в несколько этапов.

**На первом этапе** (2011 – 2013 гг.) – *подготовительном* – изучено состояние исследуемой проблемы в теории и практике высшей школы; уточнены теоретико-методологические основания исследования; выявлены цель, задачи, гипотеза, понятийно-терминологический аппарат исследования; определен критериально-диагностический инструментарий изучаемого процесса; выявлен исходный уровень сформированности математической направленности студентов технического вуза в ходе проведения констатирующего эксперимента. Основные методы исследования: теоретический анализ нормативно-правовых документов, научной литературы, систематизация, обобщение, наблюдение, тестирование, анкетирование, констатирующий эксперимент, математические методы обработки данных.

**На втором этапе** (2013 – 2018 гг.) – *основном* – разработана, теоретически обоснована и внедрена в процесс математической подготовки структурно-функциональная модель формирования изучаемого качества студентов; организован и проведен формирующий эксперимент, в ходе которого выявлен и экспериментально проверен комплекс педагогических условий и апробирована методика его реализации, уточнена гипотеза исследования. Основными методами данного этапа стали педагогическое моделирование, формирующий эксперимент, анализ, наблюдение, беседа, анкетирование, тестирование, экспертная оценка.

**На третьем этапе** (2018 – 2021 гг.) – *заключительном* – завершен педагогический эксперимент, обработаны полученные в ходе него данные, проанализированы результаты исследования, дана их интерпретация, изложены выводы и определены перспективы дальнейшего исследования, оформлены результаты работы. Методами третьего этапа явились методы математической

обработки полученных данных, анализ, интерпретация, сравнение, визуализация результатов.

**Научная новизна** исследования:

– обоснована научная идея о целесообразности формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки в условиях стремительно развивающейся цифровизации образования, обогащающая концептуальные положения о сущности этого процесса;

– предложена научная гипотеза о возможности формирования математической направленности студентов технического вуза в контексте цифровизации образования посредством внедрения структурно-функциональной модели, разработанной на основе системного, личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов, позволяющая обеспечить переход на более высокий уровень сформированности математической направленности студентов технического вуза;

– доказана зависимость разработанной модели формирования математической направленности студентов технического вуза от реализации комплекса педагогических условий: а) активизация познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных методов обучения; б) формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера; в) формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса в информационно-образовательной среде вуза;

– разработана и внедрена методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза, представленная специально подобранными интерактивными методами, формами, средствами обучения и активным применением цифровых технологий;

– введено в научную терминологию профессиональной педагогики

уточненное определение понятия «математической направленности студентов технического вуза» как интегративное личностное качество обучающихся, проявляющееся в активном познавательном интересе к изучению математики, ценностном отношении к математическим знаниям, сформированной установке на математическую деятельность, способствующее овладению практико-ориентированными математическими знаниями и умениями.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в том, что:

– доказана результативность разработанной структурно-функциональной модели формирования математической направленности студентов технического вуза в контексте цифровизации образования, основанной на комплексной реализации принципов системного, личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов (целостности, деятельной активности, самостоятельности, осознанной ценности, проблемности, интерактивности, практической ориентированности), выполняющей системообразующую, развивающую и корректирующую функции;

– применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования и диагностических методик, позволяющих определять уровень сформированности математической направленности студентов технического вуза;

– изложены теоретические положения о структуре, содержании и функциях математической направленности студентов технического вуза, наглядно отраженные в соответствующей структурно-функциональной модели и обогащающие понятийный аппарат теории и методики профессионального образования;

– раскрыты противоречия, отражающие несоответствия между социальным заказом на профессиональную подготовку выпускников технического вуза, обладающих математической направленностью и реализуемыми в профессиональной подготовке обучающихся подходами, не соответствующими требованиям цифровизации образования и недостаточно ориентированными на формирование их математической направленности.

**Практическая значимость исследования** состоит в том, что:

– экспериментально проверен в институте горного дела и транспорта ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» разработанный комплекс педагогических условий, обеспечивающих результативность модели формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки;

– проверен и внедрен в ходе эксперимента критериально-диагностический инструментарий, включающий мотивационный, ценностный, установочный, когнитивно-деятельностный критерии и их показатели, уровни и методы диагностики;

– апробирована методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов, осуществленная с помощью специально подобранных методов (проблемных, интерактивных, проектов, исследовательских), форм (интерактивных лекций и практических занятий, самостоятельной работы с привлечением электронной информационно-образовательной среды вуза, индивидуальной и групповой работы, круглого стола, дебатов, мозгового штурма, защиты проектов) и средств обучения (диагностических, информационных, компьютерных, комплекса математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера).

Материалы данного исследования могут широко использоваться преподавателями в процессе профессиональной подготовки студентов технического вуза при изучении математических дисциплин.

**Обоснованность и достоверность** результатов подтверждается выбором теоретико-методологических оснований как стратегии исследования, научных подходов, соответствующих цели, предмету, гипотезе и задачам исследования; комплексным использованием теоретических и эмпирических методов обработки результатов исследования, количественным и качественным анализом данных, репрезентативностью выборки респондентов; подтверждением гипотезы; внедрением результатов исследования в практику математической подготовки студентов в техническом вузе и получением положительной динамики данного

процесса; воспроизводимостью результатов исследования.

**Личный вклад автора** состоит в уточнении содержания математической направленности студентов технического вуза, выявлении и обосновании структуры и функций математической направленности студентов, определении стратегии процесса формирования исследуемого качества личности; в разработке и экспериментальной проверке структурно-функциональной модели формирования математической направленности студентов технического вуза и комплекса педагогических условий ее реализации; в определении уровней сформированности математической направленности обучающихся; в разработке и апробации критериально-диагностического инструментария исследования; в разработке сборника математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера, создания электронного учебного курса.

**Положения, выносимые на защиту:**

- уточненное ключевое понятие «математическая направленность студентов технического вуза» как интегративное личностное качество обучающихся, включающее мотивационный, ценностный, установочный, когнитивно-деятельностный компоненты, проявляющееся в активном познавательном интересе к изучению математики, ценностном отношении к математическим знаниям, сформированной установке на математическую деятельность, способствующее овладению практико-ориентированными математическими знаниями и умениями;
- структурно-функциональная модель формирования математической направленности студентов технического вуза, разработанная на основе принципов системного, личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов (целостности, деятельной активности, самостоятельности, осознанной ценности, проблемности, интерактивности, практической ориентированности), включает нормативно-целевой, методологический, содержательный, организационный, технологический и оценочно-результативный блоки, отражает этапность рассматриваемого процесса и обеспечивает переход студентов на более высокий уровень математической направленности в процессе профессиональной подготовки;

– комплекс педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза, обеспечивающий результативное функционирование модели, включает: а) активизацию познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных методов обучения; б) формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера; в) формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса информационно-образовательной среде вуза;

– методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза, представленная специально подобранными интерактивными методами, формами и средствами обучения и активным применением цифровых технологий.

**Апробация и внедрение результатов исследования** осуществлялась посредством обсуждения основных результатов исследования на заседаниях кафедры прикладной математики и информатики, научно-методических семинарах аспирантов ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова» (2012-2020 гг.); на ежегодных научно-практических конференциях международного и всероссийского уровней: Магнитогорск (2011-2020), Москва (2012, 2014, 2016, 2018), Сибай (2018), Ялта (2019), Москва-Челябинск (2012), Пенза (2012). Результаты и основные выводы исследования изложены в 25 публикациях, в том числе в трех статьях, опубликованных в журналах, входящих в реестр ВАК РФ, и одной статьи в журнале, входящем в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus.

Результаты исследования внедрены в образовательный процесс ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова».

**Структура диссертации** включает введение, две главы, заключение, список литературы, приложения. Текст диссертации размещен на 198 страницах, содержит 22 таблицы, 14 рисунков.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

## 1.1 Анализ состояния проблемы формирования математической направленности студентов технического вуза в педагогической теории и практике

В данном параграфе проведен анализ состояния проблемы формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки в контексте становления их личности в педагогической теории и практике высшей школы. Стремительное развитие науки и техники, а также цифровизация всех сфер деятельности человека положили начало новому типу обучающихся в техническом вузе, мотивированных на личностное развитие. При этом происходят изменения в направленности личности студентов, их целях, мотивах, потребностях, знаниях, ценностях.

В качестве базового методологического положения в исследовании стал анализ понятийного поля проблемы, соответствующий следующей логике: направленность личности – математическая направленность студентов технического вуза – формирование математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки в условиях цифровизации образования.

Проблеме направленности личности посвящено достаточно много исследований, как ученых-психологов (Л. И. Божович [29], Б. И. Додонов [77], Э. Ф. Зеер [93], А. Н. Леонтьев [127], Б. Ф. Ломов [137], К. К. Платонов [177], А. С. Прангишвили [183], С. Л. Рубинштейн [192] и др.), так и ученых-педагогов (М. Е. Дуранов [80], В. И. Жернов [86], Г. М. Коджаспирова [114], О. В. Лешер [173] и др.), однако в определении содержания понятия «направленность личности» нет единого мнения и имеется множество трактовок с точки зрения различных подходов к исследованию личности.

Уточним понятие «направленность личности» в рамках нашего исследования. В различных концепциях «направленность» раскрывается по-разному. С. Л. Рубинштейн определяет направленность как «динамические тенденции, которые в качестве мотивов определяют деятельность» [192], Б. Г. Ананьев – как «основную жизненную направленность» [8], А. Н. Леонтьев – как «смыслообразующий мотив» [127], А. М. Новиков – как «совокупность устойчивых мотивов» [161], А. С. Прангишвили – как «динамическую организацию сущностных сил человека» [183], В. Н. Мясищев – как «доминирующее отношение» [153], А. Г. Маклаков – как «установки, ставшие свойствами личности» [142], Л. И. Божович характеризует как «устойчиво доминирующую систему мотивов» [29].

Б. Ф. Ломов отмечает, что именно в направленности выражаются цели, во имя которых действует личность, ее мотивы, ее субъективные отношения к различным сторонам действительности [137]. К. К. Платонов считает, что направленность личности – это совокупность влечений, желаний, интересов, склонностей, идеалов, мировоззрений, убеждений [177]. По мнению Р. С. Немова, это совокупность устойчивых и относительно независимых от наличных ситуаций динамических тенденций, воплощающихся в мотивах, ориентирующих, направляющих деятельность личности [158]. Б. И. Додонов полагает, что направленность – не что иное, как сложившаяся система важнейших целевых программ личности, определяющая смысловое единство ее инициативного поведения, противостоящего случайностям бытия [77].

О. В. Лешер, М. Е. Дуранов, В. И. Жернов понимают направленность личности как «целеустремленность человека, где ведущее место принадлежит доминирующим отношениям, которые определяют поведение, деятельность личности». Направленность, по их мнению, это «сложный феномен, выполняющий целеполагающую и интегративную функции в развитии личности» [173, с. 115].

Таким образом, анализируя позиции авторов к проблеме направленности личности, можно заключить, что, несмотря на различные подходы к трактовке



понятия «направленность личности», все авторы едины во мнении, что направленность является ведущей характеристикой личности.

Выясним компонентный состав понятия «направленность личности». По мнению С. Л. Рубинштейна, направленность содержит два взаимосвязанных компонента: «предметное содержание, поскольку направленность – это всегда направленность на что-то, на какой-то более или менее определенный предмет, и напряжение, тяготение, которое при этом возникает» [192, с. 519]. Направленность на соответствующий предмет вызывает испытываемая или осознаваемая человеком потребность или заинтересованность. Ученый выделяет «интересы, потребности, склонности, устремления человека», а также «динамические тенденции, которые в качестве мотивов определяют человеческую деятельность, сами, в свою очередь, определяясь ее целями и задачами» [192, с. 519].

Согласно А. М. Новикову, направленность личности – «одна из ее подструктур, являющаяся высшим уровнем», описывается исследователем как «совокупность устойчивых мотивов, ориентирующих деятельность личности, и характеризуется: уровнем развитости, широтой развитости, интенсивностью и действенностью» [161, с. 120]. Ученый отмечает, что каждый человек имеет свой уровень сформированности направленности, при этом в качестве форм направленности личности называет влечения, желания, интересы, склонности, идеалы, мировоззрение, порывы, убеждения, ценности, ценностные ориентации [161].

А. Н. Леонтьев считает, что направленность личности составляет один из основных параметров личности, представляющий собой относительно устойчивую конфигурацию главных, внутри себя иерархизированных мотивационных мнений, которые формируют, выражают смыслообразующие мотивы [127].

К. К. Платонов и Р. С. Немов пишут о направленности личности как о системе или совокупности мотивационных образований и явлений. Но, если у К. К. Платонова это совокупность влечений, желаний, интересов, склонностей, идеалов, мировоззрений, убеждений, то у Р. С. Немова это система или совокупность мотивов [177, 158].

Продолжая эту линию рассуждений, К. К. Платонов отмечает, что направленность личности есть высший уровень ее развития, который выражается в активной деятельности по достижению относительно сложных и отдаленных жизненно важных целей и включает систему доминирующих потребностей, мотивов, ценностных установок и ориентаций, личность и ее направленность характеризуется учеными с двух сторон: с качественной стороны (уровень широты, интенсивность, устойчивость, действенность) и со стороны формы (влечения, желания, интересы, склонности, идеалы, убеждения, мировоззрения) [177]. Эту позицию занимают Б. Г. Ананьев, А. Г. Ковалев, которые определяют направленность личности как систему побуждений (убеждений), определяющую избирательность отношений и активность человека [8, 113].

А. Н. Леонтьев, рассматривая понятие направленности личности, акцентирует внимание на понятии цели как «осознаваемого результата», на достижение которой в данный момент направлено действие, связанное с удовлетворением актуализированной потребности. Цель – то мотивационно-побудительное содержание сознания, которое воспринимается человеком как непосредственный и ближайший ожидаемый результат [127].

А. М. Новиков классифицирует формы направленности на воззренческие (сознательность) и побудительные (активность). «К воззренческим формам ученый относит мировоззрение и его компоненты: ценности, идеалы, жизненные принципы, ценностные ориентации, к побудительным формам – влечения (наиболее примитивная форма направленности личности, переживание потребности); желания (более высокая форма направленности личности, чем влечение, но более низкая, чем интерес); интересы (форма побуждения к мотивированной деятельности, отличающаяся проявлением познавательных потребностей и сосредоточением внимания на определенном предмете, явлении); склонности (форма, включающая интересы, волевые усилия и побуждения удовлетворить их в своей деятельности); стремления (побуждения, хорошо осознанные по своей цели, с которыми стойко связаны, и выраженными стойкими усилиями для ее достижения)» [161, с. 121].

Современные ученые-педагоги, такие как М. Е. Дуранов, В. И. Жернов, О. В. Лешер, полагают, что структурными компонентами направленности личности являются «мировоззрение, убеждения, принципы, идеалы, установки, потребности, мотивы, интересы и желания, взаимосвязь которых реализуется на уровне выполняемых функций: целеполагания, прогностическая, регулятивная, интегративная, ориентировочная и методологическая» [173, с. 115]. Интересы и потребности, мотивы и желания, кроме этих функций, связаны между собой ценностными ориентациями, побуждением и оценкой, а мировоззрение, убеждение, идеал, принципы и установка выполняют побудительную и воспитательную функции [173].

О. В. Лешер также отмечает, что деятельность педагога сводится не столько к передаче знаний, формированию у обучаемых умений, сколько в выработке у них определенной направленности на их приобретение. По мнению ученого, направленность личности следует рассматривать не только как подсистему ее структуры, но и как педагогический принцип, обуславливающий деятельность педагога по формированию у обучаемых соответствующих видов направленности личности, при этом педагогический процесс формирования направленности личности есть динамическая система, характеризующаяся взаимодействием его участников [134].

Трактовка термина «направленность личности» разными авторами изложена нами в таблице 1.

Таблица 1 – Трактовка понятия «направленность личности»

Источник	Направленность личности
С. И. Ожегов [167] (толковый словарь)	целеустремленная сосредоточенность мыслей, интересов на чём-нибудь
Г. М. Коджаспирова (педагогический словарь) [114]	совокупность устойчивых, относительно независимых от сложившейся ситуации мотивов, ориентирующих поведение и деятельность личности, характеризуется ее интересами, склонностями, убеждениями, идеалами, в которых выражается мировоззрение человека
А. В. Петровский (психологический словарь) [185]	совокупность устойчивых мотивов, ориентирующих деятельность личности и относительно независимых от наличных ситуаций

## Продолжение таблицы 1

Источник	Направленность личности
С. Л. Рубинштейн [192]	динамические тенденции, которые в качестве мотивов определяют человеческую деятельность, сами, в свою очередь, определяясь ее целями и задачами
А. Н. Леонтьев [128]	смыслообразующий мотив, представляющий собой устойчивую конфигурацию главных, внутри себя иерархизированных мотивационных мнений
К. К. Платонов [177]	совокупность влечений, желаний, интересов, склонностей, идеалов, мировоззрений, убеждений
Р. С. Немов [158]	система или совокупность мотивов
Б. Н. Мясищев [153]	доминирующие отношения в структуре личности
А. М. Новиков [161]	совокупность устойчивых мотивов, ориентирующих деятельность личности и характеризующихся уровнем развитости, широтой развитости, интенсивностью и действенностью
В. А. Сластенин [200]	цели, которые ставит перед собой человек; стремления, которые ему свойственны; мотивы, в соответствии с которыми он действует
А. Г. Маклаков [142]	установки, ставшие свойствами личности
П. А. Рудик [193]	черта личности, которая обуславливает особенности поведения и деятельности человека
Б. И. Додонов [77]	система активных отношений человека
А. Г. Ковалев [113] Б. Г. Ананьев [8]	система побуждений (убеждений), определяющая избирательность отношений и активность человека
Л. И. Божович [29]	внутренняя позиция личности, система доминирующих мотивов личности, определяющих ее отношение к действительности
М. Е. Дуранов В. И. Жернов О. В. Лешер [173]	целеустремленность человека, где ведущее место принадлежит доминирующим отношениям, которые определяют поведение, деятельность личности, структурными элементами являются мировоззрение, убеждения, принципы, идеалы, установки, потребности, мотивы, интересы и желания

Проведенный анализ научной литературы и психолого-педагогических исследований позволяет заключить, что, несмотря на различные подходы к трактовке понятия «направленность личности», авторы единогласны во мнении, что направленность является ведущей характеристикой личности и выделяют в понятии такие компоненты, как потребность, мотивы, интерес, установка,

убеждения, ценности и ценностные ориентации, идеал, мировоззрение. Мнения авторов отличаются лишь тем, какой компонент стоит во главе понятия.

Таким образом, под направленностью личности мы будем понимать интегративное качество личности, выражающееся в потребностях, мотивах, целеустремленности, интересах, установках, убеждениях, ценностных ориентациях, мировоззрении, определяющее её поведение и деятельность. Направленность личности выполняет целеполагающую и интегративную функции в ее формировании.

Уточним в рамках нашего исследования содержание компонентов направленности личности и их значения для исследуемого нами качества обучающихся в следующей последовательности: потребности, мотивы и мотивация, интерес, установка, ценности и ценностные ориентации, убеждения, идеал, мировоззрение.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что существует большой разброс в понимании сущности потребностей: потребность как «нужда» (Л. И. Божович [29], А. Г. Ковалев [113], С. Л. Рубинштейн [192], Д. Н. Узнадзе [213]), потребность как «зависимость» (Б. И. Додонов) [77], потребность как «отношение» (Д. А. Леонтьев) [127], потребность как «состояние» (В. Н. Мясищев [153]). В психолого-педагогических исследованиях потребность определяется как внутренняя причина активности личности и выступает движущей силой человеческой деятельности [185]. Потребности, по мнению К. К. Платонова, тесно связаны с другими элементами структуры личности, в частности с мотивами, интересами [177]. Д. Н. Узнадзе считает, что потребности личности постоянно развиваются, изменяются, принимают различную форму в виде чувства неудовлетворенности, напряженности [213]. Б. Н. Воронцов отмечает, что потребности и интересы составляют глубинные механизмы деятельности человека, они всегда направлены на достижение определенной цели [60]. Г. М. Коджаспирова пишет, что потребность есть объективно испытываемая субъектом нужда в чем-либо, субъективно являющаяся источником активности,

развития личности [114]. По мнению А. В. Кирьяковой, «потребность – это основа формирования цели деятельности и движущая сила в достижении цели» [109, с. 28].

Таким образом, потребности личности указывают на наличие противоречий, удовлетворение которых ведет к активности личности и которые направлены на достижение поставленной цели.

В контексте данного исследования интерес вызывают познавательные потребности, а также их место в формировании математической направленности студентов технического вуза. Познавательные потребности, согласно мнению М. Е. Дуранова, В. И. Жернова, О. В. Лешер, – это «состояние человека, отражающее противоречия между имеющимися и необходимыми знаниями» [173, с. 164]. По предметному содержанию познавательные потребности включают в себя: потребности в знаниях (информации); потребности в знаниях, составляющих теоретическое содержание учебного материала; потребности в знаниях, составляющих философские основы наук; потребности в знаниях практического и прикладного характера [98, 173].

Динамику направленности личности можно представить следующим образом: на базе потребностей у человека проявляются влечения, которые переходят в желания, проявляясь сначала как эмоциональное состояние, затем, становясь устойчивыми, преобразуются в мотив деятельности и форму проявления направленности.

Перейдем к рассмотрению понятий «мотив» и «мотивация». А. В. Петровский под мотивом понимает «побуждение к деятельности, связанные с удовлетворением потребностей субъекта, совокупность внешних и внутренних условий, вызывающих активность личности и определяющих ее направленность» [185, с. 220]. Е. П. Ильин полагает, что мотив есть «субъективная причина (осознанная или неосознанная) того или иного поведения, действия человека – психическое явление, непосредственно побуждающее человека к выбору способа действия и его осуществления; в качестве мотива могут выступать инстинкты, влечения, направленные на определенный объект эмоции, установки, идеалы, элементы мировоззрения» [99, с. 162]. Наиболее глубоко и последовательно

раскрыл отношения «потребность – мотив – деятельность» А. Н. Леонтьев. По мнению ученого, источником побудительной силы мотива и соответствующего побуждения к деятельности выступают актуальные потребности, то есть мотив – это опредмеченная потребность, побуждающая и направляющая деятельность [128].

С педагогических позиций, по мнению, Г. М. Коджаспировой, мотив – «субъективная причина (осознанная или неосознанная) того или иного поведения, действия человека» [114, с. 56]. А. М. Новиков определяет мотив как «побудитель деятельности человека» [161, с. 115]. В. Г. Крысько под мотивом понимает «внутренние силы, которые связаны с осознанными, осмысленными и прочувствованными потребностями личности и побуждают ее к определенной деятельности» [118, с. 117]. Вслед за А. А. Реан, Н. В. Бордовской мотивом мы будем считать «внутреннее побуждение личности к тому или иному виду активности (деятельности), связанной с удовлетворением определенной потребности» [187, с. 164].

О. С. Гребенюк полагает, что потребности отражаются в сознании в виде образов; образы, побуждающие человека к определенному поведению и отражающие объекты удовлетворения потребностей, называются мотивами; мотив – это осознанное побуждение, осознанная потребность; потребности являются источником активности человека, а мотив выражает направление его активности [64].

Термин «мотив» в психологии определяется как осознанное побуждение человека к деятельности. Следует отметить, что мотив – это еще и осознанная потребность. Мотивы всегда связаны с целями, которые ставит личность. Цель есть осознанный образ предвосхищаемого результата, на достижение которого направлено действие человека [185].

Мотивы могут быть неосознаваемыми и осознаваемыми. Неосознаваемые мотивы – это влечения и желания. Осознаваемые мотивы – это интересы, ценности, установки, убеждения, идеалы, мировоззрение. Осознаваемые мотивы характеризуют направленность личности. Ведущие характеристики мотива можно

разделить на «динамические, к которым относятся сила и устойчивость мотива, и содержательные, включающие в себя полноту осознания структуры мотива, уверенность в правильности выбора принятого решения, направленность мотива» [142, с. 516]. Мотив определяет, с одной стороны, потребность, с другой – побуждение к достижению определенной цели. Мотивация есть процесс образования мотива, мотив – это продукт мотивации.

К. К. Платонов и Г. М. Коджаспирова полагают, что мотивация – это совокупность мотивов, побуждающих к деятельности [114, 177]. Мотивацию познавательной деятельности можно представить в виде системы целей, потребностей студентов, побуждающих их к активному приобретению знаний и умений. Направленность личности в совокупности с ее желаниями, интересами, потребностями, мотивами, установками и составляет мотивационную сферу человека. Принимая точку зрения О. В. Лешер, выделим основные функции мотивации: «побуждающая, связанная с ускорением конкретной деятельности, в том числе и познавательной; целеполагающая, отражающая осмысление конкретного результата деятельности; направляющая, включающая удовлетворение потребностей и достижение цели развития личности; регулирующая, связанная с изменением потребностей и переключением мотивов деятельности; контрольная, связанная с проверкой достижения цели деятельности; установочная функция и ценностно-ориентировочная» [134, с. 95]. А. К. Маркова, описывая мотивационную сферу, выделяет в ней две части: побудительную (потребности, мотивы, цели, интересы) и познавательную (учебные, исследовательские, самообразовательные предметы познания) [144].

Характеризуя мотивационную сферу личности, А. Маслоу ставит мотивы в зависимость от потребностей личности, при этом он выделяет несколько групп потребностей и соответствующих им мотивов [147]. Интересующие нас познавательные потребности он ставит на пятый уровень иерархии, а к высшему (седьмому) уровню относит потребность в самоактуализации. Это связано с достижением личностных целей, совершенствованием способностей, всесторонним развитием внутреннего мира человека.



Таким образом, под мотивом будем понимать внутренний побудитель деятельности, придающий ей личностный смысл и направленный на удовлетворение определенной потребности, под мотивацией – процесс побуждения человека к совершению определенной деятельности, под мотивационной сферой личности – комплекс мотивов, образующих определенную систему, отражающих направленность личности.

Самым сильным внутренним мотивом является познавательный интерес. Анализ психолого-педагогической литературы показал, что, интерес как неотъемлемый элемент направленности личности занимает главное место в развитии человека. Существует множество взглядов на понятие «интерес». Ученые понимают «интерес» по-разному: как «устойчивое положительное эмоциональное отношение» (А. Г. Ковалев [113]); как «особое избирательное отношение к окружающему миру, подчиненное овладению определенными ценностями» (Г. И. Щукина [242]); как «форму проявления познавательной потребности, обеспечивающую направленность личности» (А. В. Петровский [185]); как «одну из форм направленности личности» (К. К. Платонов [177]); как «специфическую направленность личности, сосредоточенность на определенном предмете мысли» (С. Л. Рубинштейн [192]); как «элемент мотивационно–потребностной сферы в виде побуждения к активности» (психологический словарь); как «вид побуждения» (Л. М. Фридман [225]); как «мотив, который является внутренним побуждением личности к активности, а побуждение связано с удовлетворением потребности» (А. А. Реан [187]); как «мотив, который является постоянным побудительным механизмом познания» (А. В. Петровский [185]); как «социально-психологическое образование, которое актуализируется в форме потребностей, а затем через мотив детерминирует деятельность» (Э. Ф. Зеер [93]); как «эмоциональное переживание познавательной потребности (И. А. Зимняя [94]); «динамическая тенденция, развивающаяся совместно с развитием личности» (Л. С. Выготский [61]).

Таким образом, можно заключить, что интерес – это специфическая форма проявления познавательной потребности, обеспечивающая направленность

личности на осознание целей деятельности, с одной стороны, и мотив личности, выражающий ее специальную направленность на познание определенных явлений окружающей жизни, с другой. В нашем исследовании под интересом мы будем понимать интегративное свойство личности, которое обеспечивает ее направленность на понимание целей деятельности и проявляется в познавательной потребности.

Нас, как педагогов, интересует познавательный интерес. В. А. Далингер считает, что познавательный интерес представляет собой важное личностное свойство обучающегося, черту его характера, которая проявляется в виде любознательности. Познавательный интерес – это устойчивое стремление личности к целенаправленной активно-познавательной деятельности по отношению к объектам, имеющим для нее важное значение [71]. Психологи и педагоги в своих научных работах отмечают следующие показатели сформированности интереса: познавательная активность, эмоциональный отклик, волевые проявления, выбор вида деятельности [114, 241].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что единство потребностей, интересов, а также установок является важнейшим условием формирования мотивов. Перейдем к рассмотрению понятия установки личности.

Установка является важнейшим элементом направленности личности и выполняет функцию пускового механизма в деятельности человека. Д. Н. Узнадзе под установкой понимает готовность личности к определенной активной деятельности, которая обуславливается потребностями и конкретными условиями [213]. А. В. Петровский считает, что установка – это предрасположение субъекта к целенаправленной устойчивой деятельности по отношению к конкретному объекту воздействия [185]. Установку следует рассматривать в совокупности с формированием представлений о направленной деятельности, мотивами, связанными с этой деятельностью, принципами достижения цели.

О. В. Лешер, говоря о формировании установки, отмечает, что она образуется на базе взаимодействия убеждений, идеалов, потребностей и мотивов [173]. Г. М. Андреева полагает, что установка формируется под влиянием не только

объективных условий жизни, социальных факторов различных социальных систем, но и собственных ценностных ориентаций; по ее словам, установка есть одно из средств внутренней регуляции активности, которое работает совместно с интересом, целями, потребностями [11]. Педагоги в своей практической деятельности сталкиваются с познавательной установкой, выступающей в форме готовности человека к познавательной деятельности.

Интересы, потребности, мотивы, установки личности образуют мотивационную сферу человека, выполняющую интегративную функцию при формировании направленности личности. Все структурные компоненты направленности личности находятся в иерархических отношениях и связях. Так, интересы, потребности и мотивы связаны целью, ценностными ориентациями. Их связь проявляется на уровне реализуемых функций: функции целеполагания и ценностно-ориентировочной функцией, играющие главную роль в формировании всех компонентов направленности личности; прогностической и интегративной функций, обеспечивающих целостность процесса формирования направленности личности, методологической и воспитательной функций.

Перейдем к рассмотрению следующих компонентов направленности личности – ценностям и ценностным ориентациям, представляющих собой сложные многогранные понятия, являющиеся предметом исследования многих ученых, как философов, социологов, психологов, так и педагогов. В определении данных понятий нет единого мнения и с позиций разных научных подходов трактуются по-разному. Ценность определяют как «личностный смысл» (А. Н. Леонтьев [127]), как «психологическое отношение» (В. Н. Мясищев [153]), как «установку» (Д. Н. Узнадзе [213]), как «диспозицию» (В. А. Ядов [247]), как «значимость» (Д. А. Леонтьев [129]), как «мотив» (А. В. Петровский [185]), также ценности понимаются как личностное образование, потребность, идеал, норма, принцип, цель, отношение, источник сознательной деятельности и поведения и др.

Проблеме ценностей, ценностных ориентаций посвящены работы: в философии – С. Ф. Анисимова [12], А. Г. Здравомыслова [92], В. П. Тугаринова [212], В. А. Ядова [247] и др.; в психологии – Б. Г. Ананьева [9], Л. С. Выготского

[61], А. Н. Леонтьева [127], Д. А. Леонтьева [129], В. Н. Мясищева [153], С. Л. Рубинштейна [192], Д. Н. Узнадзе [213] и др.; в педагогике – В. А. Беликова [23], Е. В. Бондаревской [33], А. В. Кирьяковой [109, 110], В. В. Серикова [198], В. А. Слостенина [200] и др.

Содержание понятия «ценность» большинство ученых характеризует через выделение характеристик, свойственных так или иначе формам общественного сознания: значимость, нормативность, полезность, необходимость, целесообразность [12, 92, 109].

И. Б. Бичева, исследуя проблему ценностей с позиции философского подхода, понимает ценность как «духовные основы, придающие смысл человеческой жизни, упорядочивающие действительность в соответствии с идеалами, эталонными оценками и общепризнанными нормами», а с психолого-педагогических позиций – как «совокупность отношений человека к различным сферам жизнедеятельности» [27, с. 3].

С психолого-педагогической точки зрения ценность будем понимать как значимость, являющуюся предметом стремления, интереса, потребностей личности, выступающую в качестве важнейших целей жизнедеятельности.

Ориентация – это «процесс и результат реализации отношений определенного типа» [23, с. 78]. «Ориентация как результат определяется свободным владением кругом знаний в определенной области, необходимый фундамент для постоянного поиска, развития имеющихся представлений» [109, с. 3]. Ориентация как процесс – это «проективные действия от замысла до результата: точный, правильный выбор цели, средств ее достижения, оценка действия в сопоставлении с общей направленностью, жизненными ценностями» [109, с. 4]. В основе этого понятия лежит деятельность.

Ценностные ориентации характеризуют человека как личность, составляют ядро его мировоззрения и определяют направленность личности. В содержании ценностных ориентаций С. Л. Рубинштейн выделяет две стороны: содержательную (предметы, явления, идеалы) и динамическую (степень значимости предмета ценности для человека, эмоциональная направленность личности, мера ее

активности в достижении цели) [192]. В психологическом словаре ценностная ориентация – это «психическое состояние, выражающееся в сознании человека ценностей, признаваемых им в качестве стратегически важных целей» [185, с. 442].

С педагогических позиций, ценностные ориентации – это «избирательное отношение человека к ценностям, система его установок, убеждений, предпочтений, выражающаяся в сознании и поведении» [88, с. 55]. По мнению А. В. Кирьяковой, ценностные ориентации – это «ценностное отношение к объективным ценностям общества, выражающееся в их осознании и переживании как потребностей, которые мотивируют настоящее поведение и программируют будущее» [109, с. 49]. Под ценностными ориентациями личности будем понимать ее отношение к ценности, характеризующееся осознанностью, устойчивостью, определенным типом поведения, направленного на удовлетворение потребностей и интересов.

Ценности и ценностные ориентации личности лежат в основе убеждений, идеалов, мировоззрения. Реализация ценностей и ценностных ориентаций личности происходит через убеждение. Перейдем к рассмотрению понятия «убеждение» и его месту и роли в структуре направленности личности.

Понятие «убеждение» в науке трактуется по-разному. В философии под убеждением понимают «уверенность личности в правоте своих взглядов, принципов, идеалов» [223, с. 458].

В психологического словаре А. В. Петровского убеждение – это «осознанная потребность личности, побуждающая ее действовать в соответствии со своими ценностными ориентациями» [185, с. 413]. В большом психологическом словаре Б. Г. Мещерякова убеждения трактуются как «представления, знания, идеи, ставшие мотивами поведения человека и определяющие его отношение к разным сферам действительности, являются компонентом мировоззрения личности» [30, с. 501]. Согласно К. К. Платонову, убеждения – это осознанный мотив деятельности человека [177]. А. Г. Ковалев полагает, что убеждение связано с мотивом, который выступает побудительной силой к действию, в процессе которого реализуются принципы личности, и с установкой, которая выступает

средством реализации убеждений личности в конкретной ситуации [113]. Сопоставляя разные точки зрения на содержание понятия «убеждения», Г. Е. Залесский приходит к выводу, что «убеждения представляют собой единство трех основных компонентов: знание как основа принятия решения, позитивное личностное отношение к этому знанию, потребность поступить в соответствии с этими знаниями» [90, с. 25].

В. И. Жернов полагает, что убеждение – это интегративное личностное образование, представляющее систему взглядов, принципов, идеалов, призвано реализовать личностные ценности [86].

Итак, убеждения – это осознанная потребность человека, которая побуждает его поступать в соответствии со своими ценностными ориентациями и реализуется через отношения, поведение и деятельность. Убеждение не существует отдельно от мотива, выступающего побудительной силой к действию, в котором отражаются принципы личности, и от установки, выступающей средством реализации убеждений личности в конкретной ситуации [158].

Систему убеждений можно считать основой формирования мировоззрения. В качестве функций убеждений можно назвать следующие: мотивационная, воспитательная, познавательная, ориентировочная, регулятивную, интегративная, оценочная.

В педагогическом аспекте А. М. Новиков определяет убеждение как «интегративную форму направленности личности, объединяющей мировоззрение и стремления к его реализации» [161, с. 224]. Ученый считает, что «убеждения объединяют интеллектуальные, эмоциональные и волевые свойства личности» и классифицирует их «по содержанию (научные, философские, нравственные и др.) и по силе их проявления (устойчивые и неустойчивые)» [161, с. 224-225]. А. Н. Леонтьев понимает убеждение как «структурную единицу мировоззрения, призванную реализовать личностные ценности и выступающую эталоном, критерием оценивания поведения личности» [127, с. 30]. Коллектив авторов И. М. Дуранов, М. Е. Дуранов, В. И. Жернов, О. В. Лешер, исследуя проблему профессиональной направленности личности, полагает, что убеждения,

являющиеся компонентом направленности, «выступают личностным качеством, придают личности твердость и целеустремленность», связывают убеждения с деятельностью, считают систему убеждений «базой формирования мировоззрения» [173, с. 215].

Проведенный анализ позволяет заключить, что убеждение – это интегративное личностное образование, представляющее систему взглядов и принципов человека, основу которых составляют осознанные потребности, мотивы его деятельности, реализующие личностные ценности; убеждения являются основой формирования мировоззрения.

О. В. Лешер полагает, что «в воспитании и развитии личности убеждения выполняют следующие функции: мотивационную, воспитательную, познавательную, ориентировочную, регулятивную, интегративную, критериально-оценочную» [134, с. 99]. По мнению М. Е. Дуранова, «убеждения личности включают в себя три компонента: познавательный, оценочный, эмоционально-психологический; познавательный компонент, являющийся ведущим, в свою очередь, включает знания, идеи и теории» [173, с. 217].

Студенты технического вуза сталкиваются с научными убеждениями, в основе которых лежат достоверные знания (обобщенные знания, ведущие идеи). На уровень сформированности научных убеждений указывает «их содержательность, самостоятельность суждений, устойчивость и действенность, активность проявления» [173, с. 217]. «Научные убеждения формируются и развиваются с включением в педагогический процесс интеллектуального фактора, который связан с овладением знаниями в форме идей – основы убеждений, отражающих цель деятельности, ее направленность» [134, с. 99].

В ходе математической подготовки студентов технического вуза формирование научных убеждений может происходить на основе прочных математических знаний и умений, включения в учебный процесс научных концепций, которые требуют выстраивания логических суждений и доказательств, установлении межпредметных связей и практической значимости математики в профессиональной деятельности.

Важным элементом направленности личности является идеал, выступающий в качестве идеального образа, который определяет способ мышления и деятельности, а также в виде представления о цели деятельности, ее результатах. Идеал показывает, какие цели, потребности, установки выбрала для себя личность, являясь при этом конечной целью деятельности, в то же время идеал – это средство приближения будущего в форме решения стоящих перед личностью задач, это цель и результат ее достижения [158]. Познавательный идеал – эталон, образец познавательной деятельности и ее организации, характеризуемый с содержательной и процессуальной стороны, и выполняет ценностно-ориентировочную функцию [31].

Под мировоззрением понимается «система взглядов на объективный мир и место в нем человека, на отношение человека к окружающей его действительности и самому себе, а также обусловленные этими взглядами основные жизненные позиции людей, их убеждения, идеалы, принципы познания и деятельности, ценностные ориентации» [119, с. 215].

Согласно А. М. Новикову, мировоззрение – «одна из ведущих форм направленности личности – система имеющихся у личности понятий и представлений о мире: природе, человеке, обществе и о самой себе, своем месте, своей роли в этом мире» [161, с. 111]. В качестве типов мировоззрения выделяют следующие: житейское (обыденное) мировоззрение; религиозное мировоззрение; научное (философское) мировоззрение. В контексте нашего исследования нас интересует научное мировоззрение, объясняющее человеку мир природы, вооружает набором базовых философских принципов и методов познания, наделяет личность системой ценностных ориентаций. К критериям сформированности научного мировоззрения личности относят: «системность научного знания, способность диалектического осмысления действительности, анализ новых явлений, событий» [161, с. 112].

Структура направленности личности и взаимосвязь ее компонентов (по А. М. Новикову) представлена на рисунке 1.



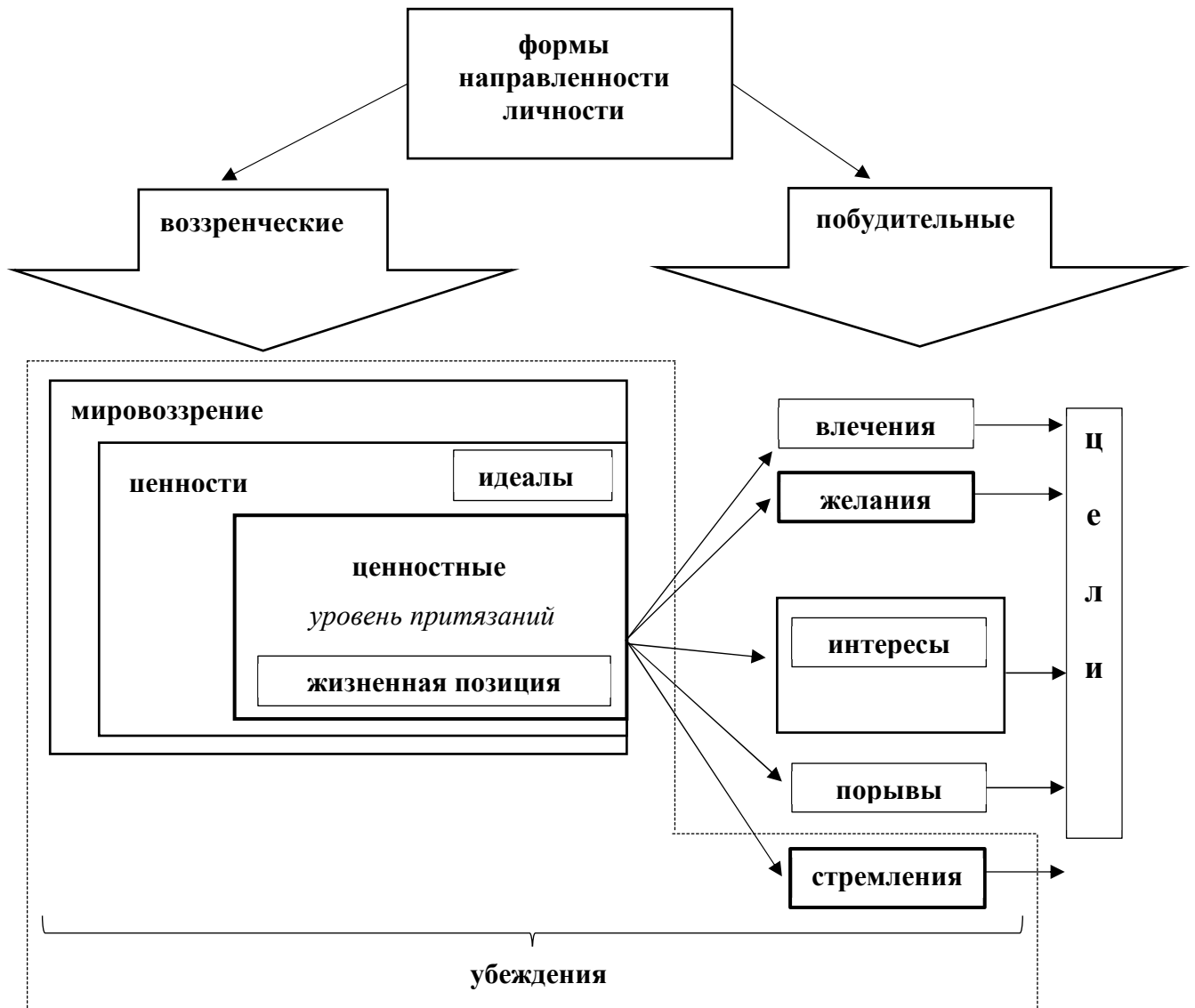


Рисунок 1 – Структура направленности личности (по А. М. Новикову)

Мировоззрение, убеждения, идеал, установка реализуют методологическую, интегративную, побуждающую, развивающую и воспитательную функции, цель и потребности – функцию движущих сил, установка – гностическую функцию. Мировоззрение влияет на формирование личностно-ценностных мотивов, систематический анализ собственного отношения к деятельности, на основе которого возможно проведение коррекции своих действий.

Целеполагающая и ценностно-ориентировочная, методологическая и воспитательная функции имеют важное значение для формирования всех

компонентов направленности личности, прогностическая и интегративная функции обеспечивают целостность учебного процесса. Выявление функциональной значимости компонентов направленности личности создает базу для ее формирования и позволяет сделать образовательный процесс более эффективным.

Подводя итог, можно заключить, что мировоззрение личности отражает жизненные цели и интересы, отношения, позиции; установка личности – это ее внутренняя настроенность (предрасположенность) на осуществление той или иной деятельности; цели – это наиболее значимые для личности предметы, явления, задачи и объекты, достижение и обладание которыми составляет существо ее жизни и деятельности, они реализуют потребности личности. Потребности – это испытываемая личностью нужда в чем-либо. Мотивы – это те внутренние силы, которые связаны с осознанными, осмысленными и прочувствованными потребностями личности и побуждают ее к определенной деятельности. Мотивация появляется при возникновении потребностей, мотивация – это побуждение к деятельности определенным мотивом, процесс выбора оснований для определенной направленности действий. Интересы, идеалы, убеждения личности относятся к социальным мотивам.

Осознание потребностей является условием формирования интересов как качественно особых мотивов личности. Интересы – это мотивы личности, выражающие ее специальную направленность на познание определенных явлений окружающей жизни и определяющие склонность к определенным видам деятельности. Направленность интереса зависит от склонностей и способностей человека. Интересы должны направленно формироваться. Для этого необходимо показывать значимость получаемой информации от объекта интереса для познания самого объекта и получения знаний, важных и необходимых в деятельности личности. Потребности человека имеют две ведущие функции: целеполагание и побуждение. Целеполагание связано с системой смысловых образований, а побуждение – с системой ценностей личности. Мотивы личности – это потребность (система потребностей) личности в функции побуждения. Мотивы не только

побуждают человека к деятельности, но и придают его поступкам личностный, субъективный смысл. Трактовка компонентов направленности личности и выполняемые ими функции представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Компоненты направленности личности и выполняемые ими функции

Компонент	Определение	Функции
Потребность	нужда в чем-либо, состояние личности, связанное с чувством неудовлетворенности; удовлетворение потребностей происходит в результате целенаправленной деятельности	побуждающая познавательная оценочная интегративная
Мотив	внутренний побудитель деятельности, придающий ей личностный смысл, направленный на удовлетворение определенной потребности	побуждающая стимулирующая направляющая организующая смыслообразующая объяснительная организующая структурирующая интегративная
Мотивация	процесс побуждения человека к совершению определенной деятельности	
Интерес	интегративное свойство личности, которое позволяет ей осознать цели деятельности и проявить познавательные потребности	целеполагающая, побуждающая, ценностная, интегративная
Ценности	значимость, являющаяся предметом стремления, интереса, потребностей личности, выступающая в качестве важнейших целей жизнедеятельности	целеполагающая ценностно-ориентировочная регулятивная оценочная прогностическая
Ценностное отношение	важнейший элемент структуры личности, закрепленный жизненным опытом человека, ограничивающий значимое от незначимого	
Ценностные ориентации	отношение личности к ценности, характеризующееся осознанностью, устойчивостью, определенным типом поведения, направленное на удовлетворение потребностей и интересов	
Установка	готовность личности к конкретной деятельности, которая продиктована ее потребностями и системой ценностей	побудительная ценностная методологическая гностическая развивающая воспитательная интегративная

*Продолжение таблицы 2*

Компонент	Определение	Функции
Убеждение	система взглядов, принципов, которые основываются на осознанных потребностях личности, мотивах деятельности и призваны реализовать личностные ценности, ценностные ориентации, являются основой формирования мировоззрения	побудительная мотивационная когнитивная регулятивная воспитательная познавательная интегративная критериально- оценочная
Мировоззрение	система взглядов личности на окружающую ее действительность, роль и место личности в ней, а также обусловленные этими взглядами основные жизненные позиции личности, их убеждения, идеалы, принципы познания и деятельности, ценностные ориентации	побудительная развивающая воспитательная интегративная методолгическая личностно-ценностная критериально- оценочная

Проведенный анализ психолого-педагогической литературы позволяет заключить, что мировоззрение, которое ряд авторов относит к вершине направленности личности, можно считать системой принципов, взглядов, ценностей. Мы полагаем, что система ценностей есть интегративная характеристика понятий мировоззрения, идеала, убеждения и вбирает в себя эти понятия, следовательно, их следует отнести к ценностному компоненту направленности личности.

Исследуя проблему направленности личности, следует отметить, что за последние годы проведен целый ряд диссертационных исследований. Педагогами-исследователями рассмотрены различные виды направленностей: профессионально-педагогическая направленность личности студента (В. И. Жернов [86]), профессиональная направленность студентов в процессе психолого-педагогической подготовки (К. В. Жукова [87]), развитие профессиональной направленности личности студентов технических специальностей (А. В. Швалева [233]), направленность студентов вуза на безопасность профессиональной деятельности (Д. К. Каскина [105]), формирование профессиональной направленности личности студентов вузов в

процессе экономического образования (С. В. Коптякова [117]), формирование профессиональной направленности студентов-переводчиков в системе высшего образования (О. А. Сорокина [207]), формирование гуманитарной направленности личности у студентов технических вузов (О. В. Лазорак [125]), формирование патриотической направленности студентов колледжа (М. А. Баландин [21]) и др.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что достаточно много исследований посвящено проблеме профессиональной направленности обучения (преподавания) математике, а именно: профессиональной направленности обучения математике студентов горных факультетов (М. С. Аммосова [7], О. Г. Князева [112]), профессиональной и прикладной направленности преподавания математического анализа в педвузе (Г. И. Баврин [19]), профессиональной направленности обучения математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза (О. В. Бочкарева [37]), профессиональной направленности обучения математике студентов химико-технологических специальностей (В. Д. Львова [139]), профессиональной направленности обучения высшей математике студентов технических вузов (Е. А. Василевская [41], С. В. Плотникова [178]), профессиональной направленности обучения математике в экономическом вузе (И. В. Детушев [75], И. Н. Коновалова [115]), профессиональной направленности математической подготовки курсантов речных училищ (Н. Н. Грушевая [67]), профессиональной направленности обучения математике и информатике будущих инженеров (З. Г. Дибирова [76]), прикладной направленности обучения математике (М. В. Егупова [83]), профессионально направленного математического образования (В. В. Королева [116]), прикладной направленности преподавания математики студентам экономического профиля (Э. А. Локтионова [136]), математической подготовки инженера в условиях профессиональной направленности межпредметных связей (И. Г. Михайлова [151]), естественнонаучной направленности обучения математике в педагогических колледжах (Г. М. Первышин [174]), профессионально-прикладной направленности математического образования студентов вузов экономико-управленческого

профиля (А. Г. Савина [194]), экономической направленности обучения математике (В. Д. Павлидис [170]), прикладной направленности курса «Высшая математика» при обучении специалистов в области информационной безопасности (И. В. Сластенова [202]), профессиональной направленности обучения математике студентов гуманитарных специальностей (А. А. Соловьева [206]), прикладной направленности курса математики в профильных школах (Е. Н. Эрентраут [244]), экономической направленности обучения математике в военно-экономическом вузе (Г. И. Худякова [228]), методической направленности обучения элементарной математике студентов педвузов (Ж. А. Сарванова [108]) и др.

Анализ исследований, посвященных проблеме формирования математической направленности как личностного качества студентов технического вуза, позволил заключить, что рассматриваются только отдельные аспекты данного феномена: проблема развития математической культуры студентов технических вузов (З. С. Акманова [3], О. В. Артебякина [14], Т. Г. Захарова [91], О. А. Окунева [168], Е. Н. Рассоха [186], С. А. Розанова [189], С. Н. Сушкова [209], В. Н. Худяков [227]), проблема развития математической компетентности студентов технических вузов (О. А. Валиханова [40], Е. В. Сергеева [197], Л. В. Шкерина [237] и др.), проблема ценностного отношения студентов университета к математическому образованию (Е. М. Гугина [68]), проблема формирования познавательных потребностей у студентов университета (Н. Г. Алиева [6]), проблема формирования познавательной установки (А. Г. Абдуллин [2]), проблема развития познавательной самостоятельности студентов технических вузов в процессе обучения высшей математики (К. С. Поторочина [182]) и др.

Ряд авторов рассматривают условия формирования личности в контексте информационного и цифрового общества. О. Д. Шипунова, И. П. Березовская, Е. М. Гашкова отмечают, что «особенность условий формирования личности в информационную эпоху определяется не только интенсивным ростом объема информации, но и факторами очень динамичной коммуникативной среды, трансформирующей формы восприятия, мышления и поведения человека» [236, с. 58]. Н. Ю. Квашенко полагает, что «цифровые технологии, распространившиеся

на все сферы повседневной реальности, оказывают существенное влияние на формирование личности, новые смыслы, встраиваясь в структуру личности, способствуют формированию особого типа мышления» [106, с. 85].

Проведенный анализ свидетельствует о том, что проблема математической направленности студентов технического вуза как интегративного личностного качества обучающихся, формируемого в процессе профессиональной подготовки в условиях цифровизации образования, остается малоизученной.

Направления вузовской подготовки (техническое, гуманитарное, естественнонаучное) качественно отличаются друг от друга, поэтому и математическая направленность студентов разных профилей подготовки будет иметь свои особенности. В рамках данного исследования рассмотрена специфика формирования математической направленности студентов технических направлений вуза как личностного качества, формируемого в ходе математической подготовки, являющейся частью профессиональной подготовки студентов технического вуза в условиях цифровизации образования.

Дальнейшее исследование направлено на уточнение понятия математической направленности студентов технического вуза, изучение его компонентного состава, выявление взаимосвязи компонентов, структуры, содержания, выполняемых функций и условий формирования исследуемого личностного качества в процессе профессиональной подготовки.

## 1.2 Характеристика математической направленности студентов технического вуза и принципы ее формирования

На основе теоретико-методологических оснований и исходя из определенного нами в первом параграфе понятия направленности личности как интегративного личностного качества обучающихся, выражающегося в потребностях, мотивах, целеустремленности, интересах, установках, убеждениях, ценностных ориентациях, мировоззрении, определяющее её поведение и деятельность, уточним содержание, структуру и компонентный состав математической направленности студентов технического вуза, выделим принципы формирования исследуемого личностного качества в процессе профессиональной подготовки.

Математическая направленность студентов технического вуза, являющаяся одним из видов направленности личности, показывает отношение обучающихся к математической деятельности в ходе профессиональной подготовки, а также к математике, которая выступает ценностью в профессиональном техническом образовании.

Математическая подготовка как важнейшая составляющая профессиональной подготовки студентов технического вуза в нашем исследовании выступает пространством формирования математической направленности студентов технического вуза (рисунок 2).

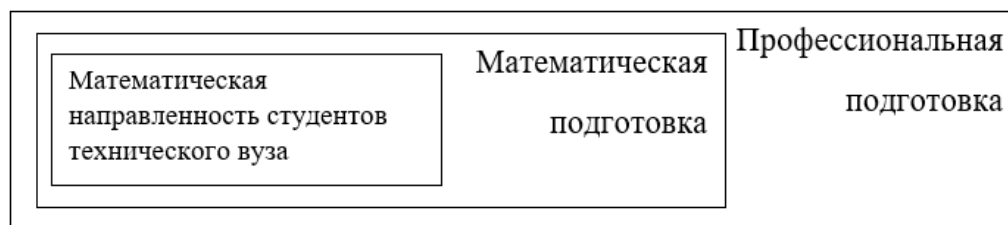


Рисунок 2 – Пространство формирования математической направленности студентов технического вуза



Уточним понятия профессиональной и математической подготовки студентов технического вуза. Профессиональная подготовка в научной психолого-педагогической литературе раскрывается по-разному. В педагогическом энциклопедическом словаре под профессиональной подготовкой понимается система профессионального обучения, имеющая целью приобретение обучающимися навыков, необходимых для определенной работы, осуществления определенной деятельности [172]. К. К. Платонов считает, что профессиональная подготовка состоит из профессиональной направленности, знаний, навыков, умений и профессиональной готовности [177]. По мнению О. В. Арефьевой, профессиональная подготовка – это динамический процесс, конечной целью которого является формирование комплекса профессиональных качеств личности [13]. В. Д. Симоненко понимает под профессиональной подготовкой систему организационных и педагогических мероприятий, обеспечивающих формирование профессиональной направленности знаний, умений, навыков и профессиональной готовности [199].

Математическая подготовка как важнейшая часть профессиональной подготовки студентов технического вуза является предметом исследования многих ученых-педагогов, таких как М. С. Аммосова [7], Н. П. Бородин [36], Б. В. Гнеденко [62], А. А. Ермакова [85], Г. А. Каменева [103], О. Г. Князева [112], К. Н. Лунгу [138], О. В. Ноговицина [162], Е. В. Сергеева [197], Т. И. Федотова [220], В. А. Шершнева [235] и др.

Б. В. Гнеденко считает математическую подготовку неотъемлемой частью полноценного инженерного образования, математическое образование должно формировать научное мировоззрение студентов технического вуза, позволяющее применять теоретические математические знания на практике [62]. По мнению М. С. Аммосовой, математическая подготовка студентов технических вузов предполагает интеграцию знаний и практических умений при изучении математики с общепрофессиональными и специальными дисциплинами [7].

К. Н. Лунгу отмечает, что «одним из базовых элементов системы профессиональной подготовки студентов технических специальностей,

инструментом анализа, организации, управления производственными и технологическими процессами является математика» [138, с. 141].

О. Г. Князева в своем исследовании рассматривает математическую подготовку студентов технического вуза с позиции компетентностного подхода и считает, что «обучение математическим дисциплинам в вузе должно быть профессионально-направленным и реализовываться с увеличением удельного веса профессионально-направленных задач» [112, с. 120]. По мнению ученого, осуществление профессиональной направленности обучения математике студентов технического вуза возможно при использовании активных методов обучения и принципа профессиональной направленности обучения математики [112].

Е. В. Сергеева полагает, что качество математической подготовки выпускников технического вуза определяется уровнем развития их математической компетентности, зависит от ее инструментального оснащения, то есть того комплекса методов, технологий, средств и организационных форм обучения, которые стимулируют познавательную и деятельностную активность студентов в процессе овладения способами самостоятельного добывания, обработки информации, ее накопления и передачи, а также их самостоятельную познавательную деятельность посредством создания различных видов проектов [197].

Л. С. Сагателова считает, что «математическая подготовка обучающихся технического университета направлена на формирование профессионально-прикладной математической компетентности как ключевой составляющей в профессиональной деятельности инженера». Отметим, что под «профессионально-прикладной компетентностью» исследователь понимает «знание математических методов и умения их использовать для решения профессиональных задач» [101, с. 4].

По мнению К. Н. Лунгу, «математическая подготовка вносит большой вклад в профессиональную компетентность, представляющую собой систему качеств

личности, имеющих мотивационный аспект, деятельностьную направленность и основанных на знаниях, умениях и личном опыте» [138, с. 141].

Г. Д. Алексеева отмечает слабую связь изучаемого материала в процессе реальной математической подготовки «с кругом тех задач и проблем, которые придется решать студенту в своей будущей профессиональной деятельности, ... нужно повышать прикладную направленность математических знаний и умений, ... работодатель заинтересован в кадрах, способных решать сложные технические и технологические задачи, стоящие перед современным производством» [5, с. 92].

С. Н. Дорофеев подчеркивает, что «в условиях интенсивного проникновения в сферу деятельности человека компьютерных и информационных технологий обучающийся сталкивается с составлением математических моделей реально протекающих процессов, использованием различных математических методов решения проблемной ситуации» [79, с. 89]. Математическую подготовку студентов вуза в условиях информатизации образования рассматривает С. М. Бутакова, при этом процесс обучения в условиях информатизации понимает как «совместную целенаправленную деятельность учителя и учащегося, разворачивающуюся в информационно-образовательной среде» [39, с. 262].

На смену информатизации и компьютеризации образования приходит цифровизация образования, информационные технологии становятся частью цифровых технологий. Выясним, что понимается учеными-педагогами под математической подготовкой студентов технического вуза в условиях цифровизации образования, предварительно уточнив понятие «цифровизация образования».

Термин «цифровизация» в широком смысле означает «переход с аналоговой формы передачи информации на цифровую» и влечет за собой ряд новых понятий, таких как цифровая среда, цифровые технологии и др. Рассмотрим данные понятия в контексте образования.

Процесс цифровизации образования имеет две стороны: «во-первых, формирование цифровой образовательной среды как совокупности цифровых средств обучения, онлайн-курсов, электронных образовательных ресурсов; во-

вторых, глубокая модернизация образовательного процесса, призванного обеспечить подготовку человека к жизни в условиях цифрового общества и профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики» [184, с. 4]. В нашем исследовании цифровизацию образования мы понимаем в первом контексте.

По мнению Т. В. Никулиной, «система образования должна обеспечивать обществу уверенный переход в цифровую эпоху, ориентированную на рост производительности, новые типы труда, потребности человека. Цифровые ресурсы позволяют преодолевать барьеры традиционного обучения: темп освоения программы, выбор педагогом форм и методов обучения» [159, с. 108].

Согласно проекту дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения, разработанным под руководством В. И. Блинова, цифровизация образовательного процесса – это «встречная трансформация элементов образовательного процесса и цифровых технологий и средств, используемых в образовательном процессе с целью максимально полного приспособления их к решению педагогических задач» [184, с.65], при этом под «цифровыми технологиями» понимается «информационно-коммуникационные, телекоммуникационные, виртуальные, мультимедийные технологии, позволяющие обеспечить сбор и представление информации посредством удаленного взаимодействия между ними» [181, с. 62].

Р. М. Сафуанов отмечает, что «использование информационно-коммуникационных технологий является начальным условием для дальнейшего развития цифровой педагогики», при этом под цифровыми технологиями понимается «инструмент эффективной доставки информации и знаний студентов; инструмент создания учебных материалов; инструмент эффективного способа преподавания; средство построения новой образовательной среды» [195, с. 116]. Г. А. Мавлютова отмечает, что цифровые технологии – это «уникальный механизм для разностороннего развития современного высшего учебного заведения» [140, с. 6].

Т. В. Никулина полагает, что «система цифрового образования включает в себя информационные ресурсы, телекоммуникации, систему управления, цифровые технологии – это не только инструмент, а среда существования, которая открывает новые возможности: обучение в любое удобное время, непрерывное образование, возможность проектировать индивидуальные образовательные маршруты» [159, с. 110].

Цифровизация образования, по мнению Н. П. Петровой, «заключается в погружении всех его субъектов в цифровую образовательную среду» [175, с. 353]. Цифровая образовательная среда включает в себя: комплекс информационных образовательных ресурсов; совокупность информационных и коммуникационных технологий, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в этой среде [175].

Информационно-образовательная среда цифрового образования включает в себя технические ресурсы (компьютеры, мобильные устройства, сети, видеосистемы, интерактивные экраны); образовательные ресурсы (программное обеспечение, электронно-образовательные ресурсы, информационно-образовательные порталы, системы дистанционного обучения, электронные библиотеки, облачные ресурсы, вебинары, телеконференции); управление процессом (дистанционное обучение, электронная почта, социальные сети, личный кабинет в облаке).

В условиях цифровизации образования возросло количество исследований, посвященных проблеме математической подготовки с применением цифровых технологий. На основании проведенного теоретического анализа научных исследований мы заключили, что в современных реалиях с учетом внедрения цифровых технологий в образовательный процесс математическая подготовка студентов технического вуза требует новых подходов к обучению математике с целью формирования математической направленности обучающихся, изменения содержания, методов, форм обучения, внедрение новых образовательных технологий. Анализ научных работ С. М. Бутаковой [39], С. Н. Дворяткиной [73], Е. Ю. Илалтдиновой [97], И. В. Карабельской [104], К. А. Кузнецовой [121],

И. А. Ледовских [126], Т. В. Никулиной [159], Р. М. Сафуанова [195] и др., рассматривающих проблему внедрения цифровых технологий в образовательный процесс, позволяет заключить, что формирование математической направленности студентов технического вуза в контексте цифровизации образования должно осуществляться на основе интерактивных методов обучения, а также посредством активного применения инструментов цифровой образовательной среды.

С. М. Бутакова в условиях информатизации образования процесс обучения понимает как «совместную целенаправленную деятельность учителя и учащегося, разворачивающуюся в информационно-образовательной среде» [39, с. 262]. Л. П. Мартиросян полагает, что информатизация математического образования есть «целенаправленно организованный процесс создания и использования научно-педагогических, учебно-методических, программно-технологических разработок, ориентированных на достижение целей обучения математике в условиях реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий» [145, с. 5-6].

С. Н. Дорофеев, говоря об эффективной математической подготовке студентов технических вузов, подчеркивает, что в условиях интенсивного проникновения в сферу деятельности человека компьютерных и информационных технологий обучающийся сталкивается с составлением математических моделей реально протекающих процессов, использованием различных математических методов решения проблемной ситуации» [79, с. 89].

Таким образом, под математической подготовкой студентов технического вуза в рамках нашего исследования мы понимаем процесс совместной деятельности преподавателя и студента, направленный на приобретение фундаментальных и прикладных математических знаний и умений с привлечением средств цифровой образовательной среды.

Перейдем к характеристике математической направленности студентов технического вуза. В рамках нашего исследования рассмотрим познавательный интерес студентов к математике, потребности в изучении математики, познавательные мотивы обучающихся, установку на математическую

деятельность, ценностное отношение студентов к математике и математической подготовке, научные убеждения и научное мировоззрение.

Основываясь на результатах проведенного нами исследования, а также на педагогическом опыте, можно заключить, что познавательный интерес к математике у студентов технического вуза проявляется и формируется в процессе изучения математических дисциплин. К факторам, способствующим формированию познавательного интереса к математике, относят задачи, активизирующие любопытство, новизну, необычность, неожиданность, несоответствие тому, что было изучено ранее, задачи практического содержания, ориентированные на будущую профессиональную деятельность и др. Подобный дидактический материал вызывает интерес, пробуждает положительные эмоции, которые вызывают желание глубоко изучить материал. Следует отметить, что обучающиеся включаются в математическую деятельность, основанную на проблемном обучении – открытие нового (новых объектов, знаний, проблем, методов решения), с увлечением, с эмоциональным подъемом, позволяющим испытать радость от решенной задачи.

Таким образом, для формирования познавательного интереса к математике следует активизировать у студентов технического вуза познавательную математическую деятельность исследовательского характера, основанную на проблемном обучении с использованием информационно-образовательных ресурсов, с включением студентов в исследовательские проекты, математические олимпиады, студенческие конференции.

Познавательная активность обучающихся при изучении математики проявляется в живом, заинтересованном обсуждении математической задачи или вопроса; стремлении по собственному желанию участвовать в определенной математической деятельности; активном оперировании математической терминологией, приобретенными математическими знаниями и умениями в процессе решения прикладных задач; наличии потребности обмена математической информацией, использовании информационных технологий и программных пакетов при решении задач.

В ходе исследования нами выявлено, что к признакам наличия познавательного интереса к математике у студента технического вуза можно отнести: сосредоточенность внимания во время решения математической задачи; поведение обучающихся при появлении затруднений в процессе решения задачи; увлеченность конкретной математической деятельностью, желание завершить ее; предпочтение математической деятельности другим видам учебной работы; увлеченность математикой в свободное время; осознание ценности математических знаний.

Г. И. Щукина выделяет четыре уровня сформированности познавательного интереса: любопытство, любознательность, неустойчивый интерес и устойчивый интерес [242]. Мы адаптировали данную классификацию применительно к нашему исследованию. Первый уровень – любопытство, то есть неосознанный интерес к математике, заинтересованность какими-либо отдельными математическими фактами. Второй уровень – любознательность, выборочный интерес к отдельным разделам (темам) математики. Третий уровень – неустойчивый интерес, то есть интерес, который может затухать в силу каких-либо причин, например, с появлением больших трудностей, недостатков в методике обучения, организации учебных занятий. Четвертый уровень – устойчивый интерес, который вызывает активность, творчество, стремление быстрее и лучше овладеть предметом [48]. Возникновение у обучающихся устойчивого и глубокого интереса к математике является важным условием формирования их математической направленности, дальнейшего становления успешного специалиста в профессиональной деятельности и формирования личности в целом.

Познавательный интерес студентов к математике формируется целенаправленно в ходе изучения математических дисциплин. Нами выделены критерии сформированности познавательного интереса у студентов в процессе математической подготовки: нецеленаправленное стремление усвоить материал (первый уровень); целенаправленное желание познать предмет математики (или какой-либо ее раздел) (второй уровень); неустойчивый интерес к математике (устойчивость ситуативна, периодически появляется стремление к изучению



математики) (третий уровень); целенаправленное постоянное желание углублять свои математические знания, проявление самостоятельности в процессе математической деятельности, решение математических задач прикладного характера (четвертый уровень).

Переходя к рассмотрению понятия познавательной потребности в изучении математики у студентов технического вуза как одного из компонентов направленности личности, следует отметить, что потребность порождает интерес: потребность – это нужда субъекта в чем-то, а интерес – способ удовлетворения этой потребности.

Ю. В. Шаров, описывая специфику познавательной деятельности личности, отмечает, что она «синтетически объединяет в себе: потребность в знаниях (информации); потребность в овладении способами познавательной деятельности (умение учиться); потребность в поисковой познавательной деятельности; потребность в творческой (исследовательской) познавательной деятельности» [230].

В. С. Ильин выделяет «четыре уровня развития познавательных потребностей: 1) ориентировочно-ознакомительный; 2) любознательность, интерес к какому-либо вопросу; 3) потребность-помысел, связанная с определением направленной деятельности личности; 4) потребность-страсть, без которой человек теряет смысл» [98].

Потребности студентов технического вуза в математических знаниях выступают движущей силой их активности в учебной-познавательной деятельности. Под познавательными математическими потребностями студентов технического вуза мы понимаем осознание противоречия между имеющимися и требующимися знаниями, выражающееся в увлеченности математикой [134].

Таким образом, мы можем заключить, что потребность студентов в изучении математики неразрывно связана с математическим интересом и проявляется в математической деятельности, в процессе которой они овладевают математическими знаниями, умениями, компетенциями. Следовательно, чтобы вывести математическую направленность студентов на более высокий уровень,

познавательную математическую деятельность студентов технического вуза должна быть потребностной, то есть востребованной и нужной. Удовлетворение математических потребностей рождает новые познавательные потребности у обучающихся, что, в свою очередь, активизирует учебно-познавательную математическую деятельность.

О наличии познавательных математических потребностей можно судить по следующим признакам: по факту участия в учебно-познавательной деятельности на занятиях по математике; по степени удовлетворенности проделанной работой в ходе математической деятельности; по качеству выполнения заданий; по проявлению интереса к математике в учебное и внеучебное время; по степени самостоятельности при выполнении математических заданий и решении задач прикладного характера; по степени систематичности. В настоящем исследовании сформированность познавательной математической потребности характеризуем в соответствии с принятыми в науке тремя уровнями: высоким, средним, низким.

Ранее мы установили, что потребности тесно взаимосвязаны с мотивами, но не следует мотивы деятельности сводить только к потребностям человека. Е. Н. Шиянов считает, что потребности – это исходные, но не единственные и не основные мотивы человеческой деятельности. Также мотивами деятельности могут выступать интересы и убеждения, если каждое из них превращается в потребность. Потребности первичны по отношению к мотивам, являются источником активности личности, мотивы формируются только на основании возникших потребностей, потребности выступают как предпосылки деятельности [238].

Для формирования познавательных мотивов, по мнению М. Ш. Магомед-Эминова, необходимы побуждающие действия, направляющая деятельность, поддерживающие действия (регулирующие, контролирующие), прерывающие действия (реализация мотива или отказ от его реализации) [141].

Формирование мотивов связано с наличием внешних и внутренних условий. К ведущим внешним условиям ученые О. В. Лешер, М. Е. Дуранов, В. И. Жернов относят: постановку четкой цели деятельности и поэтапное движение к ней; ориентацию обучающегося в ценностях определенной деятельности; организацию

познавательной деятельности на основе конкретных практических проблем. В качестве ведущих внутренних условий формирования познавательных мотивов следует назвать наличие потребностей в конкретной деятельности, которая связана с целевыми установками человека; осмысление и дальнейшее принятие поставленных целей деятельности; наличие установки на определенный вид деятельности; наличие интереса к соответствующим знаниям, умениям [173].

Таким образом, ведущим фактором формирования положительной мотивации к изучению математики является наличие познавательных потребностей в математических знаниях и умениях, реализация которых осуществляется через формирование познавательной установки и ценностных ориентаций, связанных с включением в математическую деятельность.

Мотивами обучения математике в техническом вузе могут быть предвидение результатов учения (например, узнать новые факты, получить новые знания, проникнуть в суть явления, овладеть действиями), предвидимые переживания, связанные с результатами учения (студента побуждает учиться, например, стремление проявить интеллектуальную активность, рассуждать, преодолевать трудности в процессе решения задачи), обладающие побуждающим характером, – все это осознание познавательной математической потребности (потребности в математических знаниях и умениях).

Наличие положительной мотивации изучения математики в техническом вузе является необходимым условием успешного обучения студентов и движущей силой их математической деятельности. Исследуя проблему формирования мотивации к изучению математики у студентов технического вуза, О. Ю. Балашова полагает, что формированию мотивов у студентов способствует использование в учебном процессе профессионально-направленных задач, компьютерных средств, элементов исследовательской деятельности, занятий в виде научных и научно-реферативных семинаров, дискуссий, олимпиад, математических соревнований, конкурсов [22].

Таким образом, проведенный анализ позволяет объединить познавательный интерес к математике, потребность в изучении математики, положительную

мотивацию в *мотивационный компонент* математической направленности студентов технического вуза.

Перейдем к рассмотрению следующего компонента направленности личности – установке. Установка, объединяя в себе цели и потребности, указывает на интегративное состояние личности обучающегося и позволяет охарактеризовать деятельностную устремленность. В нашем исследовании под установкой мы понимаем готовность студентов технического вуза к конкретной математической деятельности, нацеленной на получение математических знаний, умений, играющей роль пускового механизма математической деятельности обучающихся. Исследование, проведенное нами, показало, что с педагогической точки зрения мы имеем дело с познавательной установкой, которая определена целями, интересами и потребностями студентов. Более подробно анализ понятия «установка» представлен нами в статье [54].

Установка имеет сложную структуру, в которой ученые выделяют следующие элементы: действие, целевой объект познания, контекст исполнения и время исполнения. Цель выступает в качестве объективной потребности, переведенной в субъективное состояние, установка всегда мотивирована интересами и потребностями. Мотив же объясняет, ради чего следует добиваться реализации познавательной установки, цели. Отметим также, что установка указывает на направленность познавательной деятельности студентов.

Познавательная установка в процессе математической подготовки студентов технического вуза выполняет ряд важных функций: гностическую, обеспечивающую качество математической подготовки обучающихся; интегративную, которая связана с установлением процессуальных связей цели и действия; прогностическую (целеполагающую), которая отражает результат реализации установки; саморегулирующую, вбирающую в себя познавательные установки; ценностно-ориентировочную функцию, которая связана с осмыслением значимости познавательной установки для развития личности обучающегося; функцию движущей силы.

Формирование установки студентов в процессе профессиональной подготовки происходит на фоне имеющихся познавательных интересов, потребностей, осмыслением и принятием цели, наличием положительной мотивации обучения.

Установка в формировании математической направленности студентов технического вуза выступает предстартовым этапом, на котором происходит постановка целей, задач, ориентация в ценностях, средствах достижения цели. От цели, целеполагания и целеустремленности зависит, как обучающийся осуществляет деятельность, какую позицию занимает, как выбирает соответствующие решения и способы поведения.

Цель обуславливает интересы, потребности, мотивацию, их взаимосвязь реализуется на уровне выполняемых функций. Среди них можно назвать: целеполагающую и ценностно-ориентировочную функции, имеющие большое значение в формировании каждого компонента математической направленности студентов; прогностическую и интегративную функции, придающих целостность процессу формирования математической направленности обучающихся; а также методологическую и воспитательную функции.

Цель есть неотъемлемый компонент мотивации, потребности, интереса, установки. Цель – это опережение реальных событий действительности, как предполагаемый результат деятельности, так и желаемый, к которому человек стремится в своей деятельности. Осознавая цель, личность представляет образ желаемого будущего, а потому стремится ее достигнуть, подчиняя ей свои действия. Цель, целеполагание и целеустремленность влияет на то, как личность осуществляет свою деятельность, какую позицию занимает, как принимает соответствующие решения и выбирает способы поведения.

При формировании установки студентов на математическую деятельность, мы учитывали следующие моменты: силу ответных поведенческих реакций обучающихся в процессе математической подготовки; устойчивость познавательных интересов к математике, их систематическое подкрепление; наличие познавательных потребностей в математических знаниях и умениях [54].

Таким образом, установка обучающихся на математическую деятельность, определение конкретных целей в процессе математической подготовки выделена нами в *установочный компонент* математической направленности студентов технического вуза.

Наличие установки у обучающихся является посылом к формированию у них ценностных ориентаций и ценностного отношения к математике. Проведенное нами исследование, описанное в работе [55], позволяет заключить, что «ценностные ориентации личности выступают одним из структурных компонентов математической направленности студентов технического вуза, определяют основу их сознания и поведения, находят свое отражение в активной познавательной и исследовательской деятельности математического характера, формируют мотивацию и позитивное отношение к математике» [55, с.137].

Математические знания как ценность для студентов технического вуза будет иметь место только тогда, когда у них есть четкие представления о значимости математики в профессиональной деятельности. Система ценностей студентов формирует их ценностные ориентации, являющиеся основой профессионального становления и самореализации будущих выпускников технического вуза. Ценностный компонент математической направленности студентов определяет предпочтительный выбор целей, путей и средств их математической деятельности, выполняет целеполагающую, стимулирующую, ценностно-смысловую, развивающую функции, формируется на основе принципов аксиологического подхода [55].

Студенты технического вуза в процессе математической подготовки сталкиваются с научными убеждениями, основывающимися на достоверном знании, в частности на фундаментальных математических знаниях и умениях. Уровень сформированности научных убеждений можно определить по содержательности, самостоятельности суждений, по их устойчивости, активности проявления. Научные убеждения можно сформировать посредством включения в учебный процесс интеллектуального фактора, связанного с овладением знаниями в форме идей как основы убеждений, отражающих цель деятельности, ее

направленность. Отметим, что идеи формируются в процессе исследовательской деятельности.

Убеждения мы относим к ценностному компоненту математической направленности студентов технического вуза, при формировании которого необходимо устанавливать межпредметные связи математики с профессионально значимыми дисциплинами, вводить в процесс обучения научные идеи, требующие выстраивания логических суждений и доказательств, показывать их практическую значимость в профессиональной деятельности [134].

Интеллектуальный фактор, благодаря которому формируются научные убеждения в процессе математической деятельности, связан с усвоением знаний в форме идей, центрального звена, вокруг которого разворачивается процесс формирования научных убеждений. Доведение математических знаний до убеждений выражается в ценностных ориентациях студентов, соответствующих их интересам и потребностям.

Формирование научных убеждений возможно при использовании в процессе математической подготовки методов проблемного обучения, исследовательского метода, метода проектов, при включении научных идей в процесс обучения, создании педагогических ситуаций, которые требуют реализации данных идей в практической деятельности, ориентированной на профессиональную подготовку студентов технического вуза. Критериями сформированности научных убеждений студентов служит активная систематическая познавательная, научно-исследовательская деятельность, креативное, нестандартное решение задач практической направленности, эмоционально положительное отношение к данному виду деятельности, приложение волевых усилий.

Таким образом, система ценностей, убеждения, ценностное отношение студентов к математическим знаниям и умениям образуют *ценностный компонент* математической направленности студентов технического вуза. Под ценностным отношением студентов технического вуза к математике мы понимаем их внутреннее убеждение о значимости математики в своем профессиональном становлении, проявляющееся в активной математической деятельности,

формируемое на основе четких представлений о роли математических знаний и умений в их профессиональной подготовке и будущей профессиональной деятельности.

Помимо уже названных компонентов в составе математической направленности студентов технического вуза мы выделяем *когнитивно-деятельностный компонент*, имеющий два аспекта: теоретический и практический. Когнитивная составляющая данного компонента подразумевает наличие определенного объема математических знаний, способы их получения, анализа, осмысления. Практическая сторона предполагает умение применять фундаментальные математические знания на практике, в том числе при решении задач смежных дисциплин, прикладных и профессионально-ориентированных задач выражается в деятельностной составляющей когнитивно-деятельностного компонента и отражает операциональную сферу математической деятельности и включает в себя совокупность навыков и умений, позволяющих реализовывать теоретические знания. Понятие деятельности будет рассмотрено в параграфе 1.3.

Формирование математической направленности студентов технического вуза происходит в процессе математической подготовки через учебно-познавательную деятельность, учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую деятельность математического характера, характеризующиеся наличием цели, мотива, потребностей, интереса, установки, убеждения, ценностного отношения. Деятельность по решению математических задач прикладного характера является важным условием формирования ценностного отношения к математическим знаниям.

Таким образом, проведенный анализ психолого-педагогической литературы, научных исследований позволил выделить компонентный состав, структурные связи и функции компонентов в математической направленности студентов технических вуза:

1) мотивационный компонент, включающий познавательный интерес к математике, потребность в изучении математики, положительную мотивацию;



2) установочный компонент, вбирающий в себя установку обучающихся на математическую деятельность, установку на достижение конкретной цели;

3) ценностный компонент, в который входят научные убеждения, система ценностей и ценностное отношение к математике;

4) когнитивно-деятельностный компонент, содержание которого составляют математические знания и умения, определяющий операциональную сущность формируемого качества личности студентов технического вуза.

Каждый компонент выполняет определенные функции: мотивационный – стимулирующую, смыслообразующую функции, обеспечивающие формирование у обучающихся положительной мотивации, познавательных интересов и потребностей в изучении математики; установочный – побудительную, целеполагающую функции, обеспечивающие формирование у студентов установки на математическую деятельность, достижение целей; ценностный – ценностно-смысловую, формирующую, прогностическую функции, способствующие формированию у студентов социально значимых ценностей и ценностного отношения к математике; когнитивно-деятельностный – гностическую, интегративную и познавательную функции, обеспечивающие высокий уровень математических знаний и умений студентов технического вуза.

Выявление функциональной значимости компонентов математической направленности обучающихся влияет на выбор содержания, методов, средств и форм учебного процесса, позволяет выделить критерии и уровни сформированности математической направленности студентов технического вуза.

Анализ научных и методических исследований в области математической подготовки в техническом вузе позволяет заключить, что математическая направленность студентов технического вуза тесно связана с наличием математического интереса и познавательных потребностей, положительной мотивацией к изучению математики, установкой на активную математическую деятельность, восприятием математики как ценности и ценностным к ней отношением.

Таким образом, систематизируя и обобщая полученные в ходе проведенного теоретического анализа научной литературы и психолого-педагогических исследований, *«математическая направленность студентов технического вуза»* в нашем понимании – это интегративное личностное качество обучающихся, включающее мотивационный, ценностный, установочный, когнитивно-деятельностный компоненты, проявляющееся в активном познавательном интересе к изучению математики, ценностном отношении к математическим знаниям, сформированной установке на математическую деятельность, способствующее овладению практико-ориентированными математическими знаниями и умениями.

Рассматривая понятие математической направленности студентов технических вузов, в логике нашего исследования уточним понятие «формирование».

В толковых словарях понятие «формирование» трактуется как придание формы чему-либо, в общем его значении оно определяется как развитие чего-либо под влиянием на него целенаправленных воздействий. С. А. Кузнецов в Большом толковом словаре приводит следующую дефиницию: формирование – это образование, составление, придание чему-либо какой-либо формы, вида [31]. По мнению Г. М. Коджаспировой, формирование – это процесс развития и становления личности под влиянием внешних воздействий воспитания, обучения [114]. К. К. Платонов трактует как целенаправленное обогащение ее содержательной стороны [177]. В. А. Беликов отмечает, что термин «формирование» используется при обозначении следующих сторон личности: формирование характера, формирование умений, навыков; термин «развитие», если речь идет о способностях и качествах личности [23]. М. Е. Дуранов под формированием понимает процесс создания чего-то нового, того, чего нет у личности [80].

Термин «развитие» в словаре С. И. Ожегова дефинируется как процесс закономерного изменения, переход из одного состояния в другое, более совершенное, переход от старого качественного состояния к новому, от простого к сложному, от низшего к высшему [167]. В. И. Слободчиков считает, что категория

«развитие» содержит одновременно три процесса: становление, формирование, преобразование. Становление – это переход от одного определенного состояния к другому – более высокого уровня; формирование – оформление («обретение формы») и совершенствование; преобразование – саморазвитие и смена основного жизненного вектора [203].

Таким образом, под формированием будем понимать процесс приобретения личностью под влиянием внешних и внутренних факторов совокупности устойчивых умений, свойств и качеств.

Следует отметить, что математическую направленность студентов нельзя назвать естественным новообразованием, возникающим самостоятельно в процессе профессиональной подготовки, – ее необходимо специально формировать. Поэтому формирование математической направленности студентов технического вуза выступает важнейшим фактором их математической подготовки и, следовательно, профессиональной подготовки. А в условиях цифровизации образования формирование математической направленности студентов должно сводиться не только к развитию их интерактивных и коммуникативных функций в цифровой среде, но и к формированию характеристик и свойств личности под влиянием факторов этой среды.

Таким образом, обобщив исследования авторов различных концепций, под *формированием математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки в условиях цифровизации образования* будем понимать процесс совместной деятельности преподавателя и студента, направленный на изменение данного качества личности с привлечением интерактивных методов обучения и активным применением цифровых технологий в процессе математической подготовки.

Теоретико-методологическим основанием формирования математической направленности студентов технического вуза является ряд методологических подходов и соответствующих им принципов, выделенных на основе проведенного анализа. По мнению И. В. Блауберг, методологический подход обуславливает определенную методологическую ориентацию поля изучаемой проблемы,

являющейся руководящей силой общей стратегии исследования, диктующей изучение объекта с заданных позиций и уточняющей, какая сторона изучаемой проблемы должна приниматься во внимание [28]. В нашем исследовании под методологическим подходом мы понимаем научную позицию, определяющую ход научной работы и ее организацию. Реализация методологических подходов в педагогическом исследовании осуществляется на основе принципов, позволяющих раскрыть их практическую сущность; определить требования и правила эффективного осуществления; обосновать выбор методов и средств [249]. На общетеоретическом уровне под принципом понимают «руководящую идею и основное правило поведения» [224, с. 382].

Решая проблему формирования математической направленности студентов технического вуза, мы обратились к следующим подходам: системному, личностно-деятельностному, аксиологическому, технологическому.

Выбранные подходы, несомненно, способствуют достижению положительного результата. Мы рассматриваем данные подходы в комплексе, так как их сочетание позволяет объективно изучить проблему формирования математической направленности студентов технического вуза в ходе профессиональной подготовки и получить объективные характеристики исследуемого явления.

Выбор совокупности системного, личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов не случаен. В качестве причин этого выбора можно назвать следующие положения: применение системного подхода обусловлено необходимостью систематизации изучаемого процесса и представления его в виде педагогической системы с выделением ведущих компонентов и их взаимосвязей; личностно-деятельностный подход позволяет определить логику учебной деятельности и учесть специфику математической подготовки студентов технического вуза, где личность студентов выступает как результат и как критерий эффективности формирования их математической направленности, ориентированной на определение и содержательное наполнение формируемых компонентов; аксиологический подход позволяет математические

знания и умения студентов технического вуза рассматривать как ценность для их профессиональной деятельности; технологический подход призван для реализации учебного процесса с выбором средств, методов, форм и технологий осуществления математической деятельности.

Перейдем к анализу выбранных подходов.

Системный подход призван рассмотреть исследуемый объект как систему, содержащую связанные между собой компоненты, активно друг с другом взаимодействующие, при этом каждый компонент выполняет свою задачу. Также системный подход необходим для построения модели формирования изучаемого процесса, позволяет изучить закономерности организации и функционирования модели, взаимодействие ее компонентов, выявить внешние и внутренние взаимосвязи. Концепция системного подхода отражена в трудах Ю. К. Бабанского [18], В. П. Беспалько [26], И. В. Блауберг [28], Т. А. Ильина [100], Н. В. Кузьминой [122], В. В. Серикова [198], Э. Г. Юдина [245] и др.

Выделим принципы системного подхода к построению модели: 1) принцип целостности – позволяет рассматривать модель и ее компоненты как единое целое; 2) иерархичности – каждый компонент модели имеет в ней определенное место и находится во взаимосвязи с другими компонентами; 3) принцип структуризации – компоненты модели могут объединяться по некоторым признакам в отдельные блоки и устанавливать связи между ними; 4) принцип управляемости – осуществление преподавателем управления, планирования и регулирования процесса; 5) принцип объективности – основывается на методах, представляющих истинное знание об объекте исследования и о достоверности выводов; 6) принцип эффективности – предполагает получение более высоких результатов, чем те, которые получены в типичных, стандартных условиях за одинаковый период времени.

Применение принципов системного подхода в данном исследовании позволяет: 1) представить процесс формирования математической направленности студентов в виде системы; 2) осуществить морфологический анализ этой системы и характеризовать полноту и содержательность каждого компонента; 3) проводить

структурный анализ, определяя всю совокупность структурных связей рассматриваемой системы; 4) проводить функциональный анализ, определяя функции данной системы; 5) описывать механизм функционирования компонентов системы для управления данным механизмом на научной основе.

Личностно-деятельностный подход к формированию математической направленности студентов технического вуза позволяет рассматривать личность студента как субъекта образовательного процесса в процессе математической деятельности.

Концепция личностно-деятельностного подхода отражена в работах К. А. Абульхановой-Славской [1], Л. С. Выготского [61], И. А. Зимней [94], А. Н. Леонтьева [127], С. Л. Рубинштейна [192] и др. и заключается в том, что личность является субъектом деятельности и формируется в процессе деятельности. Данный подход вбирает в себя две составляющие: личностную и деятельностную. Личностно-деятельностный подход в своем личностном компоненте предполагает, что в центре обучения находится сам обучающийся, его мотивы, цели, интересы, потребности. Деятельностный компонент предполагает описание, объяснение и проектирование исследуемого явления с позиции категории деятельности [251]; организацию учебного процесса, ориентированной на постановку и самостоятельное решение определенных учебных задач (познавательных, исследовательских, проективных и др.) [94]. Принципы личностно-ориентированного обучения описаны в трудах Б. Г. Ананьева [8], Е. В. Бондаревской [33], В. В. Серикова [198] и др. Идеи деятельного подхода отражены в исследованиях В. В. Давыдова [70], А. Н. Леонтьева [127], С. Л. Рубинштейна [192], Д. Б. Эльконина [243] и др.

По мнению С. Л. Рубинштейна, деятельность есть «форма активного целенаправленного взаимодействия человека с окружающим миром, другими людьми, отвечающая вызвавшей это взаимодействие потребности, потребность – это источник деятельности, предпосылка, нашедшая себя в предмете, который становится мотивом деятельности» [192, с. 34]. Оба его компонента (личностный и

деятельностный) тесно связаны друг с другом в силу того, что студент выступает субъектом деятельности, определяющей его личностное развитие.

Согласно личностно-деятельностному подходу личность студентов и их деятельность рассматривается в центре организуемого процесса формирования математической направленности. Данный подход регулирует включение студентов в учебную деятельность по овладению математическими знаниями, умениями, компетенциями и обеспечивает эффективность формирования их математической направленности при создании соответствующих педагогических условий. К основным положениям данного подхода, рассматриваемым с позиции данной работы, можно отнести: 1) обеспечение формирования математической направленности студентов через организацию учебной деятельности с учетом их уровня знаний и умений, потребностей и целей; 2) включение в учебный процесс профессионально-ориентированных задач, которые помимо предметных знаний будут способствовать формированию общекультурных и профессиональных компетенций.

Реализация личностно-деятельностного подхода основывается на следующих принципах:

– единства теории и практики, ориентированный на применение фундаментальных математических знаний в практической деятельности, моделировании математических процессов;

– деятельностной активности, направленный на выполнение математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера, кейс-заданий, участия в учебных и научно-исследовательских проектах с использованием интерактивных методов обучения;

– самостоятельности, ориентированный на активизацию математической деятельности студентов, обогащение их новыми формами и средствами познания, а также приращение опыта самостоятельной деятельности в процессе математической подготовки с применением цифровых технологий.

Данный подход предполагает организацию целенаправленного формирования математической направленности студентов технического вуза, ориентацию деятельности на запланированный результат.

Причины той или иной направленности личности непосредственно связаны с ее ценностями и ценностными ориентациями, совокупность которых обуславливает содержательную сторону направленности личности. В связи с этим был выбран аксиологический подход, позволяющий изучать математическую направленность студентов с позиции ее ценности для развития личности.

Е. В. Яковлев под аксиологическим подходом понимает «принципиальную ориентацию исследования, при которой явление рассматривается с точки зрения ценностей, связанных с возможностями удовлетворения потребностей людей» [249, с. 102].

Исследованию возможностей использования аксиологического подхода в образовании посвящены работы Б. Г. Ананьева [8], А. Г. Асмолова [17], М. Е. Дуранова [80], А. Г. Здравомыслова [92], А. В. Кирьяковой [109], А. Н. Леонтьева [127], О. В. Лешер [133], В. А. Сластенина [200], В. П. Тугаринова [212], Е. Н. Шиянова [238], В. А. Ядова [247] и др. Идея данного подхода состоит в признании личности обучающегося активным ценностно-мотивированным субъектом деятельности, формируемое качество личности рассматривается с точки зрения ценностей и связывается с удовлетворением потребностей обучающихся.

Основным для аксиологического подхода является понятие «ценность», которое с позиции философии представляет собой «специфически социальное определение объектов окружающего мира, выявляющее их положительное или отрицательное значение для человека и общества [224, с. 534]. Д. А. Леонтьев трактует как избирательное отношение индивида к материальным и духовным ценностям, к собственной системе установок и убеждений [129]. По мнению Е. В. Яковлева, ценность – это «критерий выбора из альтернативных решений, характеристика внутренних потребностей человека» [249, с. 102]. Г. Олпорт полагает, что ценности имеют некий личностный смысл, являются категорией «значимости» [251]. «Ценность» как научный феномен обладает следующими



свойствами: связана с деятельностью и субъективна; детерминирует свойства личности; управляет поведением человека; может иметь разную значимость для разных субъектов [4, 129, 249].

Реализация аксиологического подхода в формировании математической направленности студентов технического вуза осуществляется на основе принципа осознанной ценности, заключающегося в осознании значимости математических знаний и умений в профессиональной подготовке и будущей профессиональной деятельности. Чем выше осознанность роли математики, тем сильнее стремление к ее изучению и лучшему познанию. Данный принцип выполняет ряд важных функций: гностическую (ориентация студентов в познавательных ценностях); ориентировочную (выбор ценностей для удовлетворения потребностей); информационную (ценность знаний); прогностическую (проявление направленности личности, ее мотивов и установок); интегративную (субординация и связь ценностей) [81, 249].

Происходящие в современном мире процессы цифровизации образования приводят к необходимости поиска оснований формирования ценностного компонента математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки. М. Г. Минин отмечает, что «ценности и ценностные ориентации обеспечивают высокий уровень адаптации к существующим современным условиям» [150, с. 38].

В связи с переходом на федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения (ФГОС ВО 3++) требуется внедрение в учебный процесс новых образовательных и цифровых технологий обучения в вузе. Формирование математической направленности студентов технического вуза в условиях цифровизации профессионального образования диктует необходимость введения современных образовательных технологий в процесс обучения математике. В связи с этим в качестве теоретико-методологического основания формирования математической направленности студентов технического вуза также был выбран технологический подход.

По мнению М. Е. Бершадского, технологизация учебного процесса есть «следствие объективных закономерностей развития современного образовательного общества, в котором технологический подход стал доминирующим во всех сферах человеческой деятельности» [25, с. 159]. Согласно Б. Т. Лихачеву, педагогическая технология представляет собой «комплекс психолого-педагогических установок, которые определяют специальный набор и выбор форм, методов, способов, приемов обучения, воспитательных средств, является организационно–методическим инструментарием педагогического процесса» [135, с. 174].

Технологический подход необходим как способ организации исследуемого нами процесса, при котором обеспечивается ориентация на достижение поставленной цели и выбор методов, средств и форм обучения, который «гарантирует» достижение результатов обучения в условиях возрастания объема информации.

Реализация технологического подхода в процессе формирования математической направленности студентов технического вуза позволяет повысить степень управляемости педагогическим процессом и увеличить точность и определенность прогнозирования его результатов, при этом обеспечивается оптимальное использование всех ресурсов, на которых основывается педагогический процесс.

Технологический подход в образовании подразумевает постановку определенной образовательной цели, направленной на достижение результата, и основывается на следующих принципах: проблемности (предполагает постановку учебных задач на основе проблемных ситуаций, связанных с будущей профессиональной деятельностью), интерактивности (построение учебного процесса происходит на основе сотрудничества и взаимодействия всех субъектов), практической ориентированности (использование практических форм и методов обучения, ориентированных на формирование определенных умений), основанный на универсальности математических знаний, единстве фундаментальных и

прикладных знаний, с привлечением интерактивных методов обучения математике в техническом вузе.

В условиях цифровизации образования выделены специфические принципы цифрового профессионального образования: принцип доминирования процесса учения (фокусировка на собственной учебной деятельности обучающегося в цифровой образовательной среде); принцип персонализации (выбор обучающимся темпа и уровня освоения образовательной программы); принцип насыщенности образовательной среды (обеспечение ресурсной возможности для построения обучающимися индивидуального образовательного маршрута, выбор элементов содержания и уровня их усвоения); принцип включённого оценивания (персонализированная диагностика оценки знаний, осуществляемая с помощью цифровых технологий в виде мгновенной обратной связи) [184].

Таким образом, нами были уточнены содержание, структура, компоненты и выполняемые функции математической направленности студентов технического вуза, выделены на основе выбранных методологических подходов принципы формирования исследуемого качества личности. Дальнейшее исследование направлено на разработку модели и выявление педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза.

### **1.3 Структурно-функциональная модель формирования математической направленности студентов технического вуза и комплекс педагогических условий ее реализации**

Целью данного параграфа является разработка, описание и теоретическое обоснование модели формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки, определение и характеристика ее структурных компонентов и связей, а также выявление и обоснование комплекса педагогических условий ее эффективного функционирования.

Построение модели формирования математической направленности студентов технического вуза основывается на ряде исходных положений. В частности, цели формирования математической направленности могут быть достигнуты, если они согласуются с научными подходами и принципами их реализации, отражающими требования к организации педагогической деятельности, основные идеи, благодаря которым осуществляется взаимодействие всех субъектов педагогического процесса, определяется его содержание, отбираются формы, методы, технологии.

Прежде чем дать характеристику модели формирования математической направленности студентов технического вуза, покажем свое отношение к содержанию понятия «модель». В настоящее время среди ученых нет единого мнения в оценке содержания и структуры педагогического моделирования и проектирования. А. А. Вербицкий пишет, что модель – это система, отражающая конкретное явление или объект, давая о нем новую информацию [58]. Моделированию как научному методу исследования посвящены работы А. Н. Дахина [72], М. Е. Дуранова [80], А. Я. Найна [156] и др. Модель есть предмет или схема его изображения, а также описание этого предмета.

Научно-педагогическая модель – «виртуальная или материально реализованная система, отображающая предмет исследования, способная замещать его так, что исследование модели дает возможность получить новую информацию

о нем» [67, с. 28]. Значительный вклад в теорию и практику моделирования внес Р. Шеннон, считающий, что модель – это своего рода представление объекта, системы или понятия в такой форме, которая отлична от формы их существования в реальности [234].

По мнению М. Е. Дуранова, в педагогическом исследовании модель отражает: иерархию элементов процесса; воспроизводящие элементы системы; специфику связи между элементами системы; функции, которые выполняются элементами и моделью (системой), условия функционирования педагогической системы [80]. М. Е. Дуранов, В. И. Жернов, О. В. Лешер отмечают, что модель в педагогике отражает совокупность элементов, демонстрирующих стороны, связи, функции, условия жизнедеятельности педагогического процесса. Модель можно описать как идеализированное представление реального объекта исследования [173].

А. В. Дорофеев полагает, что теоретическое представление о педагогическом процессе и есть его моделирование, каждое педагогическое проектирование необходимо начинать с определения структуры образовательной парадигмы. «Парадигма – это модель научно-педагогической деятельности, представляющей собой совокупность теоретических положений, методологических оснований, понятий и ценностных критериев» [78, с.21]. Эффективность педагогического моделирования обусловлена теми теориями и гипотезами, которые указывают на границы допустимых упрощений.

По мнению А. Н. Дахина, педагогическому моделированию свойственны следующие исследовательские процедуры: выбор методов моделирования, точное описание предмета исследования, формулирование задач моделирования, создание модели с определением зависимости между главными элементами исследуемого объекта, выявлением его параметров, критериев оценки изменений данных параметров, отбор методик измерения, использование модели в педагогическом эксперименте, обработка результатов моделирования [72].

Обобщая представленные определения, под моделью мы будем понимать мысленный, идеализированный образ изучаемого явления (педагогического

процесса), в котором отражается состав компонентов, связи между ними, а также особенности их работы и развития.

Ряд современных исследователей, таких как М. Е. Дуранов, В. И. Жернов, О. В. Лешер, Н. Я. Найн, считают, что в процессе создания педагогических моделей необходимо учитывать их функции: познавательную, характеризующую сущность конкретного явления; исследовательскую, отвечающую за построение гипотезы; теоретическую, позволяющую увидеть системные связи элементов изучаемого явления; технологическую, описывающую условия функционирования и управления моделируемого явления [173, 156].

Подводя итог, отметим, что на основании подходов, составляющих теоретико-методологическую стратегию нашей работы, к принципам формирования математической направленности студентов технического вуза относим:

1) на уровне разработки модели и критериально-диагностического инструментария, а также планирования эксперимента принципы системного подхода: целостности, иерархичности, структуризации, управляемости, объективности, эффективности, которыми мы руководствовались при обосновании построения модели;

2) на уровне проведения эксперимента, реализующего модель и педагогические условия формирования математической направленности студентов технического вуза принципы личностно-деятельностного подхода: деятельностной активности, самостоятельности, указывающие на то, что деятельность всегда продуктивна и предполагающие, что результаты деятельности отражаются в знаниях, умениях, мотивах, ценностях студентов;

3) на уровне разработки и апробирования методики реализации педагогических условий, а также при разработке и классификации системы учебных задач, предназначенных для самостоятельной работы студентов: принципы ценностного и технологического подходов: осознанной ценности, проблемности, интерактивности, практической ориентированности, а также специфические принципы цифрового профессионального образования.

Проектируемая модель является структурно-функциональной, поскольку предполагает выявление структуры, установление связей между компонентами и определения функций, выполняемых каждым компонентом. Перейдем к представлению разработанной модели (рисунок 3).

Модель процесса формирования математической направленности студентов технического вуза представлена следующими блоками: нормативно-целевым (социальный заказ, цель, нормативные документы); методологическим (методологические подходы и принципы, лежащие в основе данного процесса); содержательным (компоненты математической направленности студентов технических специальностей вуза, программы дисциплин); организационным (этапы и комплекс педагогических условий); технологическим (методы, формы, средства); оценочно-результативным (уровни, критерии, показатели, результат).

Нормативно-целевой блок реализует следующие функции: системообразующую (целевую) – определяет цель и задачи реализации процесса формирования математической направленности студентов технического вуза; прогностическую – связана с ориентацией на результат; мотивационную – предполагает стимулирование студентов к формированию математической направленности в процессе профессиональной подготовки. Отличительными чертами данного блока являются порождение и определение данной модели как системы, мотивирование, активизация к поиску теоретико-методологических оснований, выявлений условий и средств для достижения поставленной цели.

Содержание нормативно-целевого блока обусловлено социальным заказом, требованиями нормативно-правовых документов в компетентных кадрах со сформированной математической направленностью и постановкой цели. Соглашаясь с Е. В. Яковлевым, считаем, что цель характеризуется представлением образа будущего результата и осознанным стремлением к его достижению. «Цель педагогической системы – некий заданный ориентир, к которому направлено все ее содержание для обеспечения эффективности изучаемого процесса» [249, с. 50]. В нашей модели цель связана с формированием математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки.

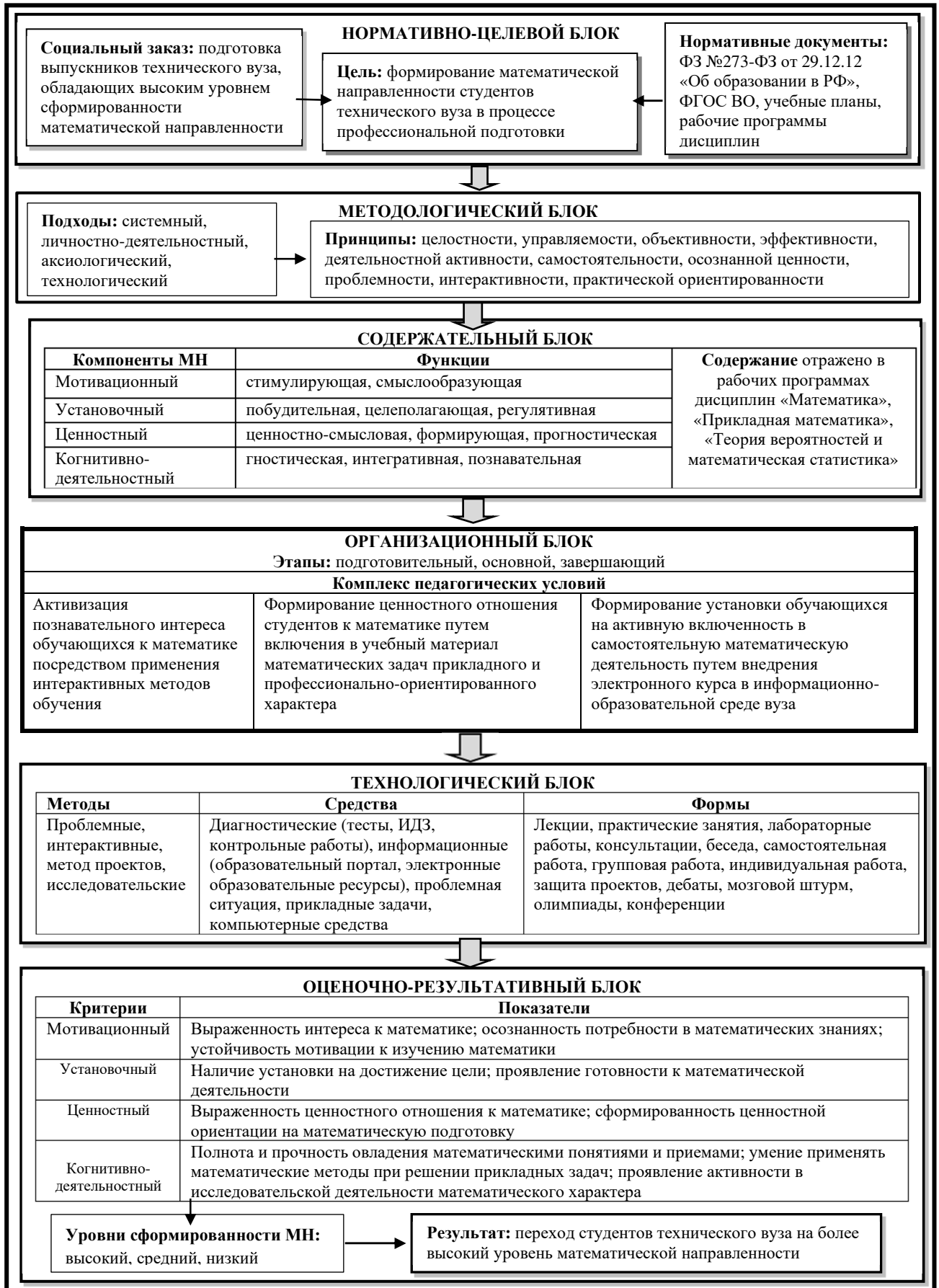


Рисунок 3 – Структурно-функциональная модель формирования математической направленности студентов технического вуза



Методологический блок включает научные методологические подходы, соответствующие им принципы, которые отражают специфические особенности процесса формирования математической направленности студентов, выполняет методологическую функцию. В качестве теоретико-методологической основы выступают системный, личностно-деятельностный, аксиологический и технологический подходы и соответствующие им принципы: целостности, деятельностной активности, самостоятельности, осознанной ценности, проблемности, интерактивности, практической ориентированности, которые описаны в параграфе 1.2.

Все выделенные принципы взаимосвязаны и в своем единстве обеспечивают целостность и динамичность процесса формирования математической направленности студентов технического вуза; выступают в качестве теоретико-методологического обоснования педагогических условий.

Содержательный блок представлен компонентами исследуемого качества студентов и выполняемыми ими функциями: мотивационный (цели, потребности, мотивы, интересы) – стимулирующая, смыслообразующая функции; установочный (установка на достижение цели, установка на математическую деятельность) – побудительная, целеполагающая функции; ценностный (ценностное отношение к математическим знаниям) – ценностно-смысловая, формирующая, прогностическая функции; когнитивно-деятельностный (математические знания и умения) – гностическая, интегративная, познавательная функции, которые определяют сущностную характеристику математической направленности студентов. Данный блок выполняет следующие функции: информационную – определяет содержание математической направленности студентов технического вуза и процесса ее формирования; ориентационную – определяет план действий субъектов исследуемого процесса, обеспечивает его логичность.

Организационный блок представлен этапами и комплексом педагогических условий формирования математической направленности студентов. Основываясь на законе поэтапного развития системы и соответствующем принципе системного подхода к построению модели, мы выделили три этапа формирования

исследуемого качества обучающихся: подготовительный, основной и завершающий. Основными этапами такого развития в научной литературе считают: рождение и период медленного развития, расцвет и период активного развития, старение и переход в другое качество. В соответствии с принципом преемственности каждый предыдущий уровень формирования математической направленности студентов технического вуза включен в последующий, при этом сохраняются многие признаки предыдущего уровня, но приобретаются и качественно новые, причем это происходит на всех этапах деятельности студентов и касается как форм, так и средств работы. При этом под формой организации процесса формирования математической направленности студентов, опираясь на мнение И. Ф. Харламова, будем понимать как способ внешнего выражения организованного взаимодействия преподавателя и студентов [226]. Данный блок выполняет побудительную и организационную функции.

Каждый этап имеет свою цель, содержательные и методологические особенности, планируемый результат. На подготовительном этапе проводятся диагностические исследования с целью изучения познавательного интереса, математических потребностей, мотивов, определения уровня сформированности установки на математическую деятельность, осознание математики как ценности, имеющийся уровень математических знаний и умений. Этот этап направлен на активизацию познавательного интереса у студентов к изучению математики, обоснованию потребностей, мотивации. Основной этап связан с формированием компонентов математической направленности студентов. На заключительном этапе – обобщение, контроль и коррекция. Подробное описание методики формирования математической направленности будет раскрыто в параграфе 2.2.

Цель технологического блока – обеспечение организации процесса формирования математической направленности студентов с помощью подобранных и специально созданных форм, методов и средств обучения. Данный блок в рамках разработанной модели выполняет обеспечивающую, методическую и организационную функции и определяет методы, средства, формы организации учебной деятельности студентов.

Методы формирования математической направленности студентов мы определим как систему последовательных взаимосвязанных приемов, действий преподавателя и студента, направленных на усвоение содержания образования, на существенное повышение уровня его математической направленности.

Опираясь на мнение Ю. К. Бабанского, под средствами организации процесса формирования математической направленности студентов будем понимать материальные и идеальные объекты, которые необходимы для организации процесса формирования математической направленности студентов, выполняют обучающую, воспитательную и развивающую функции, а также выступают в качестве мотивации учебно-познавательной деятельности студентов, ее управления и контроля [18].

Соглашаясь с мнением Е. В. Сергеевой, считаем, что технологичность любого педагогического процесса зависит: от выбора используемых методов, средств, форм организации процесса; от степени соответствия выбранного инструментария поставленной цели; от уровня личностной активности обучающихся [197].

Основными методами формирования математической направленности студентов являются проблемные, интерактивные, исследовательские, метод проектов. Используемые средства: диагностические (тесты, индивидуальные домашние задания, контрольные работы), информационные (образовательный портал, чаты, видеоконференции, электронные образовательные ресурсы), проблемная ситуация, прикладные и профессионально-ориентированные задачи, компьютерные средства (Excel, Mathcad). Применяемые формы в процессе формирования изучаемого качества личности: лекции, практические занятия, лабораторные работы, консультации, беседа, самостоятельная работа, групповая работа, индивидуальная работа, защита проектов, дебаты, мозговой штурм, олимпиады, конференции.

Оценочно-результативный блок отражает содержательную наполненность, определяет уровень сформированности математической направленности студентов и результат реализации разработанной модели в соответствии с поставленной целью. Учитывая структуру и специфику математической направленности

студентов технического вуза, можно выделить количественные и качественные показатели, которые характеризуют низкий, средний и высокий уровни сформированности математической направленности студентов. Нами выделены четыре критерия и соответствующие им показатели: мотивационный (выраженность интереса к математике; осознанность потребности в математических знаниях; устойчивость мотивации к изучению математики), установочный (наличие установки на достижение цели; проявление готовности к математической деятельности), ценностный (выраженность ценностного отношения к математике; сформированность ценностной ориентации на математическую подготовку), когнитивно-деятельностный (полнота и прочность овладения математическими понятиями и приемами; умение применять математические методы при решении прикладных задач; проявление активности в исследовательской деятельности математического характера). Функции данного блока: информационно-аналитическая, оценочно-коррекционная, прогностическая.

В соответствии с выделенными критериями и показателями охарактеризованы уровни сформированности математической направленности студентов технического вуза (низкий, средний, высокий).

Таким образом, описанная структурно-функциональная модель формирования математической направленности студентов технического вуза характеризуется: целостностью, поскольку каждый ее структурный элемент находится в тесной взаимосвязи с другими, выполняет определенную функцию и работает на конечный результат; динамичностью, поскольку она функционирует, видоизменяя исследуемое качество личности студентов; прагматичностью, поскольку позволяет проследить достижение цели исследования – переходу студентов на более высокий уровень сформированности математической направленности; воспроизводимостью, поскольку имеет возможность воспроизведения в аналогичных условиях, гарантируя достижение планируемого результата [72].

Успешная реализация модели формирования математической направленности студентов технического вуза (как переход студента на более

высокий уровень математической направленности) возможна при реализации ряда педагогических условий.

Понятие «условие» философия дефинирует как категорию, которая показывает отношение предмета к окружающим его явлениям, без которых он не может существовать. Условия формируют некую среду, обстановку, в которой предмет или явление рождается, существует и развивается [224]. С философской точки зрения условия – это то, от чего зависит нечто другое (обусловливаемое), важный элемент комплекса объектов (вещей, их состояний, взаимодействий), наличие которого обуславливает существование данного предмета или явления. Условие следует рассматривать как нечто внешнее для предмета или явления, как среду его протекания [223].

Педагогические условия – компонент образовательного процесса, соединяющий в себе определенную совокупность мер (объективных возможностей), направленных на достижение поставленной цели [11]. Совокупность мер является внешней характеристикой изучаемого педагогического объекта (содержание, формы, методы), которые ориентированы на определенную связь с внутренним миром обучающегося.

В ходе анализа понятия «педагогические условия» мы пришли к выводу, что существует ряд трактовок рассматриваемого термина:

– совокупность объективных возможностей, обстоятельств и мероприятий, которые сопровождают образовательный процесс, определенным образом структурированы, направлены на достижение цели [155];

– среда, в которой педагогические условия возникают, существуют и развиваются [224];

– совокупность мер педагогического процесса, направленную на повышение его эффективности [249].

В. В. Сериков считает, что образовательная система развивается посредством использования личных (природных и приобретенных) свойств людей, являющихся своеобразным двигателем, ведущим к успеху. Также развитие системы предопределено внешними условиями, средой в сочетании с внутрисистемными

отношениями субъектов внутрисистемного взаимодействия [198]. А. Я. Найн к внешним условиям причисляет обеспечение образовательного процесса, частью которого являются средства, определяющие внутриличностную готовность обучающегося, к внутренним условиям относит потребность, целеустремленность и волю [156].

Итак, под педагогическими условиями формирования математической направленности студентов технических специальностей вуза мы понимаем необходимый и достаточный комплекс мер образовательного процесса, обеспечивающий достижение обучающимися более высокого уровня сформированности математической направленности студентов.

При выделении педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза мы учитывали рекомендации В. А. Беликова, Т. Е. Климовой, О. В. Лешер, которые полагают, что условия должны зависеть от точности определения цели, от понимания того, что на определенных этапах они могут выступать как результат, достигнутый в процессе их реализации [23, 111, 131].

В исследовании нами выделен комплекс педагогических условий, которые не только связаны, но и дополняют друг друга и представляют единое целое, при этом исключение какого-либо условия не приводит к распаду комплекса, а позволяет оставшимся условиям функционировать, хотя и с меньшей эффективностью. Вслед за Е. В. Сергеевой считаем, что целостность комплекса видна в характере связей, которые устанавливаются между компонентами его структуры, эффективность которого зависит от связей, порождаемых на основе обогащения, дополнительности, а также интегрированности [197].

Таким образом, проведенный анализ позволил нам прийти к следующим выводам: в качестве комплекса мер следует рассматривать как внешние условия (содержание, методы и организационные формы обучения и воспитания), так и внутренние (вид и уровень мотивации студентов, его интересы, потребности, ценностные ориентации, виды деятельности в процессе математической подготовки и т.д.).

Также мы заключили, что формирование математической направленности студентов технического вуза может быть эффективным, если в ходе профессиональной подготовки будет реализована модель процесса формирования математической направленности студентов, включающая комплекс педагогических условий. Следует отметить, что под эффективностью мы понимаем характеристику, которая отражает отношение между полученной и потенциальной продуктивностью процесса формирования математической направленности обучающихся.

При отборе и характеристике педагогических условий нами учитывалась сущность и структура понятия «математическая направленность студентов технического вуза», специфика ее формирования и дальнейшего совершенствования, положения системного, личностно-деятельностного, аксиологического, технологического подходов, а также стремительные изменения в сфере образования, связанные с цифровизацией.

Комплекс содержит три педагогических условия:

- активизация познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных методов обучения;
- формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера;
- формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса по математике в информационно-образовательной среде вуза.

*Первое педагогическое условие* – активизация познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных средств обучения – основывается на личностно-деятельностном и технологическом подходах, позволяет активизировать интерес к математике в процессе учебно-познавательной деятельности студентов как во время аудиторных занятий, так и при самостоятельной работе в ходе изучения математики.

В условиях цифровизации образования возрастает роль интерактивных методов обучения, основанных на собственной активности обучающихся, интерактивной коммуникации, групповой и индивидуальной работе, таких как проектная деятельность, игровые технологии, решение кейсов, групповые дискуссии и др.

Введение данного условия предполагает активное применение интерактивных лекций, дискуссий, дебатов, мозгового штурма, кейс-технологий, игровых технологий, метод проектов и др. и направлено на формирование мотивационного и установочного компонентов математической направленности студентов, на активизацию познавательного интереса в ходе учебно-познавательной деятельности обучающихся, на демонстрацию места математики в современной науке, в практической и будущей профессиональной деятельности, на развитие критического мышления, формирование исследовательских умений и навыков, общепрофессиональных компетенций.

Математическая направленность обучающихся не может развиваться в отрыве от познавательной, а также исследовательской деятельности математического характера, которая обуславливает предпосылки приобретения студентами прочных математических знаний и умений, общекультурных компетенций, лежащих в основе профессиональной подготовки будущих выпускников.

Логика нашего исследования потребовала уточнения понятий «деятельность», «познавательная деятельность», «учебно-познавательная деятельность студентов технического вуза», «математическая деятельность» с позиций личностно-деятельностного подхода, положенного в основу исследования, так как в центре организуемого процесса формирования математической направленности студентов технического вуза стоит личность студента с ее индивидуально-психологическими особенностями, движущей силой которого является деятельность, в частности, исследовательская деятельность обучающихся, лежащая в основе применения интерактивных методов обучения в процессе математической подготовки.



Анализ научной и психолого-педагогической литературы показал, что существует множество трактовок рассматриваемых понятий. Изучив и систематизировав имеющиеся определения, уточним дефиниции терминов, используемых в данном исследовании.

Понятие «деятельность» является основополагающим в психолого-педагогической литературе. Любая деятельность осуществляется при решении некоторой задачи, а значит, поставленная цель активизирует определенную деятельность.

Деятельность – понятие многогранное. В психологических словарях это понятие определяется как «форма психической активности личности, направленная на познание и преобразование мира и самого человека, состоящая из более мелких единиц – действий, каждому из которых соответствует своя частная цель или задача» [11]. Р. С. Немов считает, что деятельность является специфическим видом человеческой активности, направленной на творческое преобразование, совершенствование действительности и самого себя [158].

По мнению А. М. Новикова, полагающего, что деятельность есть «активное взаимодействие человека с окружающей действительностью, в ходе которого человек выступает как субъект, целенаправленно воздействующий на объект и удовлетворяющий таким образом свои потребности» [161, с. 39].

Мы будем придерживаться мнения А. Н. Леонтьева, согласно которому, деятельность есть процесс, направленный на решение поставленной задачи в ходе достижения определенной цели, возникающей под влиянием потребностей и мотивов и учитывающей условия окружающей среды [127]. В данном определении деятельность есть действия, активизируемые определенным мотивом, имеющие конкретную цель, включающие ряд операций и направленные на конкретный результат. Обобщая сказанное, представим структуру деятельности в виде цикла (рисунок 4).

Действие – это структурная единица деятельности, отличительной чертой которой является присутствие конкретной цели. Элементами действия можно назвать операции по достижению цели, сопоставленные объективно-предметными

условиям. То есть одна и та же цель, соотносимая с действием, может быть достигнута в различных условиях; то или иное действие может быть выполнено разными операциями, одна и та же операция может присутствовать в разных действиях [127].



Рисунок 4 – Цикл деятельности (по А. Н. Леонтьеву)

Согласно А. М. Новикову, деятельность классифицируется по «характеру процесса: целеполагание, выполнение цели; по видам: ценностно-ориентировочная деятельность (формирование мотивов, ценностей, убеждений личности); познавательная деятельность (деятельность по приобретению знаний); преобразовательная деятельность (деятельность по преобразованию окружающей действительности или самого себя, например в процессе самообразования)» [161, с. 42].

В психолого-педагогической литературе встречается большое количество работ по учебной и познавательной деятельности. Большой вклад в теорию учебной и познавательной деятельности внесли Б. Г. Ананьев [8], А. Н. Леонтьев [127], Г. И. Щукина [240], Б. Д. Эльконин [243] и другие отечественные и зарубежные исследователи.

Соотнесем понятия «учебная деятельность», «познавательная деятельность» и «учебно-познавательная деятельность». В психолого-педагогической литературе эти понятия имеют различные толкования. Так, ряд исследователей понимают их как равнозначные, подчеркивая общность их результатов (В. А. Беликов [23]), а другие, наоборот, разводят данные понятия. Необходимо заметить, что перечисленные виды деятельности относятся к деятельности познания. Обозначим

границы «познавательной деятельности» в рамках нашего исследования как основного вида учебной деятельности обучающегося.

А. М. Новиков под учебной деятельностью понимает «деятельность обучающегося по развитию своего опыта – знаний, умений (компетенций), навыков, привычек, один из трех аспектов образовательной деятельности» [161, с. 236].

В. И. Андреев акцентирует внимание на функциональном аспекте учебной деятельности: «учебная деятельность – это организуемая педагогом в целях повышения эффективности деятельность учащихся, направленная на решение различного класса учебных задач, в результате которой они овладевают знаниями, умениями, навыками и развивают свои личностные качества» [10, с. 29].

Познание направлено на получение знаний. Его структурными элементами являются восприятие, рассуждение, творческая деятельность, решение возникающих проблем. Познание имеет два уровня: чувственное познание, реализуемое с помощью ощущения, и рациональное (научное) познание, действующее понятия, суждения, умозаключения и фиксирующееся в теории.

Развитие познавательной деятельности и, в частности, исследовательской деятельности является одной из ведущих задач модернизации российского образования, которая нашла своё отражение в ФГОС 3-го поколения.

В работах А. Н. Леонтьева познавательная деятельность трактуется как совокупность информационных процессов и мотивации, как направленная, избирательная активность поисково-исследовательских процессов, лежащих в основе приобретения и переработки информации, и выделяется два аспекта: информационный (восприятие, хранение, преобразование и использование информации) и мотивационный (активность и направленность мысли, определяемые интересами и ценностями ориентации личности) [127].

По мнению В. А. Сластенина, познавательная деятельность есть не что иное, как «единство чувственного восприятия, теоретического мышления и практической деятельности» [201, с. 186].

В. А. Беликов определяет «учебно-познавательную деятельность» как «целенаправленный самостоятельный или управляемый процесс взаимодействия обучаемого с окружающей действительностью с целью удовлетворения его познавательных потребностей и интересов, в результате которого происходит овладение знаниями, формирование умений и навыков и, как следствие, развитие личности» [23, с. 108].

Термины «учебная деятельность» (по сути, учебно-познавательная) и «познавательная деятельность» имеют много общего, но есть и различия.

Например, различаются их мотивы: учебная деятельность – потребность в освоении содержания деятельности; познавательная деятельность – познание, самоутверждение. Отличны способы и процедуры совершения действий: в учебной деятельности – учебные действия, в познавательной деятельности – учебные, научные и профессиональные действия. Непохожи условия деятельности: учебная деятельность – непосредственное взаимодействие со студентами на всех этапах; познавательная деятельность – взаимодействие с объектами и явлениями реальной действительности, взаимодействие преподавателя со студентами на всех этапах необязательно. Одинаков результат обоих видов деятельности – это изменение обучающегося. Общими также являются цели учебной и познавательной деятельности: овладение способами и приемами получения знаний и навыками эффективной работы [202].

Таким образом, мы полагаем, что познавательная деятельность является более обобщенным понятием, чем учебная (учебно-познавательная) деятельность. Это подчеркивают и многие исследователи, считая, что осуществление учебной деятельности связано с познавательной деятельностью, а процесс познания осуществляется как в учебных целях учения, так и в научных.

Перейдем к рассмотрению понятия «исследовательская деятельность». В Большом энциклопедическом словаре А. М. Прохорова «исследование» трактуется как «процесс выработки новых научных знаний, один из видов познавательной деятельности, характеризующийся объективностью, воспроизводимостью, доказательностью и точностью» [32, с. 510].

Проблеме исследовательской деятельности, как виду познавательной деятельности, посвящены работы Б. Г. Ананьева [8], Л. С. Выготского [61], В. И. Загвязинского [89], И. А. Зимней [94], П. И. Пидкасистого [176], С. Л. Рубинштейна [192], В. А. Сластенина [201] и др. Психолого-педагогические основы исследовательской деятельности обучающихся раскрыты в трудах С. И. Архангельского [16], Ю. К. Бабанского [18], В. В. Давыдова [70], П. И. Образцова [164], Е. А. Шашенковой [232], Д. Б. Эльконина [243] и др. При этом под исследовательской деятельностью современные ученые понимают такой вид познавательной деятельности, в которой используются научные средства и методы для формирования знаний об изучаемом объекте.

Е. А. Шашенкова отмечает, что исследовательская деятельность есть «специфическая человеческая деятельность, регулируемая сознанием и активностью личности, направленная на удовлетворение познавательных потребностей исследователя» [232, с. 28].

Таким образом, учитывая специфику исследовательской деятельности математического характера, под исследовательской деятельностью студентов технического вуза мы понимаем познавательную деятельность студентов, направленную на разрешение поставленной математической проблемы путем самостоятельного творческого поиска, удовлетворяющей интеллектуальные потребности обучающихся, целью которой является субъективно новое для студентов знание.

Формами исследовательской деятельности студентов технического вуза в процессе математической подготовки на первом и втором курсах могут быть рефераты, лабораторные и практические работы, доклады, конференции, олимпиады, проекты, включающие в себя работу с научной литературой, знакомство с передовыми технологиями в интересующей области знаний; сбор и систематизацию научной информации; анализ и интерпретацию полученных данных; представление результатов исследования; умение делать выводы и излагать их в виде доклада, тезисов или презентации; приобретение опыта научной дискуссии.

Планирование исследовательской деятельности студентов мы организуем на основе проблемного обучения, учитывая при этом индивидуальные особенности обучающихся. На занятиях (лекциях, практических и лабораторных занятиях) по математике студентам помимо базовых заданий предлагаются нестандартные задачи, при решении которых преподаватель не сообщает знания в готовом виде, а ставит перед студентами проблему, побуждая искать пути и средства решения поставленной задачи. Также в ходе математической подготовки используется комплекс исследовательских задач, лабораторных работ и индивидуальных заданий исследовательского характера.

К задачам, формирующим исследовательские умения у обучающихся, были отнесены задачи, развивающие следующие умения: ставить цель работы; анализировать условия заданной ситуации; выдвигать и обосновывать гипотезы; планировать решение проблемы; критически оценивать результат.

В ходе исследовательской деятельности при обучении математике в техническом вузе у студентов формируются: мотивация к учебной познавательной деятельности; интерес, с одной стороны, к математике, с другой, к профессии; прочные и глубокие математические знания и умения; ценностное отношение к математике. При формировании исследовательских умений на занятиях мы применяем поэтапный переход от контроля и оценки преподавателя к самоконтролю и самооценке, обучение переходит в самообучение, способствующее саморазвитию и самосовершенствованию обучающихся.

На первом курсе при изучении математики используется учебное исследование, которое не связано с получением объективно новых научных результатов, но служит первым шагом к научным исследованиям. Элементы исследовательской деятельности вводятся, постепенно усложняясь. При этом формируются исследовательские умения студентов, входящие в общекультурные компетенции выпускника технического вуза и необходимые им в дальнейшей научно-исследовательской деятельности при написании курсовых работ на старших курсах и выпускной квалификационной работы.

В научно-педагогической литературе исследовательская деятельность подразделяется на учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую. Целью учебно-исследовательского исследования является выстраивание субъективно нового научного знания и расширение личностного опыта обучающегося. Цель научно-исследовательского исследования – получение объективно нового социально значимого научного знания. Исследователи отмечают, что, несмотря на различие целей, учебное исследование сохраняет структуру и логику научного исследования, поэтому является полноценным средством формирования исследовательских умений.

Придерживаясь мнения А. М. Новикова, под активизацией образовательной деятельности обучающихся понимаем «совокупность мер, предпринимаемых с целью ее интенсификации и повышения эффективности» [161, с. 13]. Под активизацией познавательного интереса в процессе учебно-познавательной деятельности студентов технического вуза понимаем совершенствование методов и организационных форм обучения, способствующих повышению мотивации и потребности обучающихся к изучению математики, прочному и глубокому усвоению знаний, выработке практических умений, стремлению к учению и умственному напряжению, обеспечивающих активность и самостоятельность студентов.

В рамках нашего исследования уточним понятие «математическая деятельность». А. А. Столяр считает, что обучение математике следует рассматривать как процесс «формирования и развития мыслительной деятельности определенного характера, свойственной математике, называемой математической деятельностью» [208, с. 104]. Однако Л. М. Фридман имеет противоположную точку зрения и полагает, что «деятельность ученика-школьника, несмотря на мыслительную активность в процессе обучения математике, нельзя назвать математической деятельностью, так как она отличается от деятельности математика-ученого, а потому считается учебной деятельностью» [225, с. 57].

Относительно математической деятельности студентов вуза можно утверждать, что ряд ученых рассматривают ее с точки зрения математики как

специфическую деятельность, направленную на получение нового математического знания и решение математических задач. Е. В. Шульга отмечает, что «изначально математическую деятельность следует рассматривать как мыслительную деятельность с набором общих логических приемов мышления, а только затем как познавательную мыслительную деятельность со специфическими для математики содержанием знаний и способами их приобретения» [239, с. 185]. Проведенный анализ показал, что исследователи выделяют такие понятия как «учебная математическая деятельность», «исследовательская математическая деятельность», «учебно-исследовательская математическая деятельность», «творческая математическая деятельность» и др. В нашем исследовании под математической деятельностью студентов технического вуза мы понимаем учебно-познавательную деятельность обучающихся, направленную на приобретение математических знаний и умений.

С целью активизации познавательного интереса студентов в процессе формирования их математической направленности в условиях цифровизации образования на смену традиционным методам обучения приходят новые образовательные технологии, сетевые, интерактивные формы взаимодействия и методы обучения, включая электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. К числу современных образовательных информационно-коммуникационных технологий относят: технологию формирования критического мышления, основанную на применении мозгового штурма, построения причинно-следственных связей и цепочек; проектные технологии, реализуемые через создание проектов, решение проблемных ситуаций и проведение исследований; игровые технологии, освоение учебного материала происходит в игровой форме, то есть в ходе познавательно-развлекательных действий (игры, квесты и т.п.); кейс-технологии, основанные на выделении в рамках учебной дисциплины отдельных ситуаций проблемного характера, в ходе обсуждения и решения которых осуществляется обучение действием. При этом в условиях цифровизации образования студенты могут получать знания и умения через различные каналы [69, 175, 222].



В условиях цифровизации образовательного процесса возрастает роль интерактивных методов обучения, традиционный способ подачи учебного материала перестает быть педагогически результативным. Применение современных интерактивных методов обучения в процессе математической подготовки студентов технического вуза позволяет успешно формировать их математическую направленность в условиях цифровой образовательной среды вуза. Следует отметить, что под цифровой образовательной средой, согласно проекту «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», утвержденного в 2016 году, мы понимаем систему условий и возможностей, подразумевающую наличие информационно-коммуникационной инфраструктуры и предоставляющую набор цифровых технологий и ресурсов для обучения студентов.

Перейдем к рассмотрению интерактивных методов обучения, способствующих формированию математической направленности студентов технического вуза. Под интерактивными методами в педагогике О. В. Григораш понимает обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между преподавателем и студентами, между самими студентами [66]. Ю. В. Гуцин отмечает, что это совместный процесс познания, где знание добывается в совместной деятельности через диалог [69].

Данные методы наиболее эффективны при личностно-деятельностном подходе, поскольку они направлены на сообучение (коллективное, обучение в сотрудничестве), причем преподаватель и студент – субъекты учебного процесса. Преподаватель организует процесс обучения, создает условия для инициативы студентов. Интерактивное обучение базируется на личном опыте студентов, их непосредственной деятельности с областью профессионального опыта. Интерактивные методы обучения предполагают абсолютно другую логику образовательного процесса: не от теории к практике, а от получения нового опыта и через его применение к теоретическому осмыслению.

Т. С. Панина отмечает, что «интерактивные методы обучения позволяют интенсифицировать процесс понимания, усвоения и творческого применения

знаний при решении практических задач; повышает мотивацию и вовлеченность участников в решение обсуждаемых проблем, что дает эмоциональный толчок к последующей поисковой активности участников, побуждает их к конкретным действиям, процесс обучения становится более осмысленным; формирует способность мыслить неординарно, по-своему видеть проблемную ситуацию, выходы из нее; обосновывать свои позиции, свои жизненные ценности» [171, с. 32].

Итак, интерактивная деятельность позволяет не только усвоить знания, приобрести умения и навыки, освоить компетенции и способы деятельности, но и раскрыть новые возможности студентов. Основопологающим условием формирования математической направленности студентов технического вуза является активизация познавательного интереса в ходе математической деятельности студентов посредством применения интерактивных методов обучения.

Основными преимуществами интерактивных методов обучения, помимо активизации познавательного интереса, являются: активизация познавательной и мыслительной деятельности студентов; вовлечение студентов в процесс обучения как активных участников; развитие навыков анализа и критического мышления; усиление мотивации к изучению дисциплины; создание благоприятного климата на занятии; развитие коммуникативных навыков обучающихся; развитие навыков владения современными техническими средствами; формирование и развитие навыков самостоятельной деятельности и поиска информации.

Из всего многообразия интерактивных методов обучения считаем, что в процессе формирования математической направленности студентов технического вуза целесообразно применение следующих: интерактивные лекции (проблемная лекция, лекция с запланированными ошибками, лекция-визуализация, лекция «пресс-конференция», лекция-диалог), «круглый стол», дискуссии, дебаты, «мозговой штурм», кейс-технологии, игровые технологии, метод проектов и др., методика реализации которых будет описана в параграфе 2.2.

*Второе педагогическое условие* – формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических

задач прикладного и профессионально-ориентированного характера – реализуется на основе личностно-деятельностного и аксиологического подходов и связано с усилением мотивации студентов технического вуза к изучению математики за счет выстраивания межпредметных связей с другими дисциплинами, создании комплекса математических заданий на основе прикладного характера задач и интеграции естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных практических дисциплин.

Математическая подготовка в своем содержании должна быть направлена на формирование у студентов технического вуза определенных математических знаний, умений, компетенций, необходимых для решения прикладных и профессионально-ориентированных задач, призванных показать значимость и ценность математической подготовки для дальнейшей профессиональной деятельности, формируя у студентов ценностное отношение к математическим знаниям и умениям, к математике в целом, а также к будущей профессии.

Проблеме формирования ценностных отношений к знаниям, учебно-познавательной деятельности у обучающихся посвящены работы Е. М. Гугиной [68], М. А. Кейв [107], А. В. Кирьяковой [109], М. В. Лагуновой [124], указывающие на то, что в процессе профессиональной подготовки в вузе необходимо создавать условия для активной учебно-познавательной деятельности, направленной на понимание необходимости математических знаний в качестве ценности для решения практических и профессиональных задач.

И. Ф. Харламов определяет «отношение» как «выражение определенных связей, которые устанавливаются между личностью и другими людьми, а также различными сторонами окружающего мира и которые, затрагивая сферу ее потребностей, знаний, убеждений, поступков и волевых проявлений, так или иначе сказываются на ее поведении и развитии» [226, с. 298].

Ценностное отношение – важнейший элемент структуры личности, закрепленный жизненным опытом человека, ограничивающий значимое от незначимого. В рамках нашего исследования ценностное отношение обучающихся к знаниям, в том числе к математическим, понимаем как сознательное

положительное отношение к знаниям, проявляющееся в понимании их важности для будущей профессии, их места и роли в жизни, проявляющееся в устойчивом познавательном интересе, в удовлетворении познавательных потребностей.

Второе педагогическое условие, предполагающее внедрение в учебный процесс математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера, выявлено с целью формирования ценностного, когнитивно-деятельностного компонентов математической направленности студентов. В рамках нашего исследования уточним понятие «прикладная» и «профессионально-ориентированная» задачи.

Проведенный анализ исследований ряда авторов (Г. Д. Алексеева [5], М. С. Артюхина [15], Л. Н. Васильева [42], Н. Ю. Горбунова [63], Ю. В. Грибкова [65], В. А. Далингер [71], С. Н. Дворяткина [73], С. Н. Дорофеев [79], К. Н. Лунгу [138], О. А. Маслова [146], Л. С. Сагателова [101], Т. В. Танненкова [210] и др.), занимающихся проблемой внедрения профессионально-ориентированных задач, методов математического моделирования в процесс обучения математике в вузе, а также собственный педагогический опыт позволяют заключить, что применение задач прикладного характера в процессе обучения математике студентов технического вуза формирует профессионально значимые качества студентов, стимулирует их интерес к изучению математики, повышает мотивацию, способствует активизации мыслительной деятельности, формирует ценностное отношение обучающихся к математическим знаниям и умениям.

Существуют различные интерпретации к трактовке понятия «учебная задача». Под образовательной задачей А. М. Новиков понимает «минимальную «единицу», «клеточку» образовательного процесса», классифицируя их как «воспитательные задачи, учебные задачи, задачи по развитию психических процессов обучающегося» [161, с. 135].

Под учебной задачей Л. С. Сагателова понимает задачу, требующую обобщения теоретического материала, направленную на овладение обучающимися учебными действиями [101].

Ряд авторов (В. В. Давыдов [70], В. И. Загвязинский [89], И. А. Зимняя [94], А. М. Новиков [161] и др.) выделяют следующие этапы решения учебной задачи: выявление противоречий, несоответствий, неизвестных моментов в изучаемом материале, возникновение желания их преодолеть (создание проблемной ситуации); анализ условия задачи, установление связей между данными, условием и неизвестным; разбиение главной проблемы на части и составление плана решения; обращение к имеющимся знаниям и способам решения и соотнесение их с данными решаемой задачи; формулирование гипотезы (или гипотез); собственно решение; его проверка; фиксация полученных результатов.

Процесс решения учебной задачи соответствует общей логике организации проекта как завершенного цикла продуктивной деятельности, имеющего определенные фазы, стадии и этапы. Например, в фазе проектирования присутствует выявление проблемы, моделирование (построение гипотезы), разбиение основной проблемы на подпроблемы и т.д.

Согласно А. М. Новикову [161], систему учебных задач можно представить в трех уровнях:

- 1) решение традиционных операционных учебных задач, которые являются своеобразными минипроектами учебного процесса;
- 2) выполнение тактических учебных задач, представляющих собой более крупные учебные проекты, при решении которых обучающиеся сами ставят цель своей учебной деятельности, активно применяют свои знания по различным дисциплинам в практике;
- 3) выполнение творческих учебных задач, по своей сути являющихся крупными стратегическими учебными проектами, которые требуют от студентов активного применения знаний теории, умения привлекать дополнительный научный, справочный и другой материал, производить расчеты, самостоятельно разрабатывать продукт проекта, знать технологии его получения, составлять план действий по его реализации.

Л. С. Сагателова выделяет среди учебных задач практические, междисциплинарные, профессиональные и полагает, что для эффективного

обучения математике необходимо дифференцировать обучающихся с учетом их уровня подготовки и потенциальным возможностям. Для каждого уровня исследователь предлагает определенный тип задач: 1-й уровень – стандартные несложные задачи; 2-й уровень – стандартные более сложные задачи, 3-й уровень – нестандартные задачи, предполагающие самостоятельное изучение материала [101].

В. И. Загвязинский среди учебных задач выделяет:

– репродуктивные задачи, которые решаются по заданной в словесной форме программе выполнения всех элементарных шагов с указанием условий их применения;

– алгоритмические задачи, которые решаются по алгоритму, заданному в виде формулы, правила;

– трансформированные задачи, в которых надо применять известные формулы в новых ситуациях и при этом ведущую роль играют эвристические шаги;

– творческо-поисковые задачи, основой решения которых является сочетание логического анализа и интуиции [89].

И. М. Шапиро классифицирует задачи по отношению к практике: теоретические (задачи, в которых требуется вывести ту или иную формулу, построить доказательство, сконструировать определенный математический объект и др.) и практические (задачи исследовательского характера, лабораторная работа, проверка математической модели и др.) [231].

Учебные задачи на применение частных математических методов развивают конструкционные и исполнительские умения; учебно-прикладные задачи формируют формализационные и исполнительские умения; учебно-профессиональные задачи направлены на получение профессионального учебного продукта, развивают конструкционные и формализационные умения, в ходе решения которых обучающиеся сталкиваются с терминами, понятиями, суждениями из сферы будущей профессии, расширяют багаж профессиональных знаний; проблемно-профессиональные задачи развивают формализационные, конструкционные, исполнительские умения и творческие способности.

С. Н. Дворяткина отмечает, что эффективным средством поэтапного углубления и расширения знаний в направлении профессионализации являются профессионально-ориентированные задачи [73].

Следует заметить, что в методической литературе прикладные задачи называют по-разному: практико-ориентированные, профессионально-направленные, контекстные, сюжетные, практического содержания и др. Существует множество трактовок понятия такой задачи, но суть у них одна и сводится к следующему: это некая абстрактная модель реальной проблемной ситуации, имеющая в профессиональной сфере деятельности прикладной характер, то есть задачи, поставленные вне математики и решаемые математическими средствами; это задачи, позволяющие разрешать стандартные и нестандартные вопросы, используя математические знания, от обычных эти задачи отличаются тем, что полученные результаты должны быть значимыми для самих студентов, учитывать их профессиональную ориентацию, условие задач должно быть приближено к реальной производственной ситуации [5].

Л. С. Сагателова под профессионально-ориентированной задачей понимает «задачу, представляющую абстрактную модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности и решаемой средствами математики (с использованием Excel, Mathcad), позволяющими создать экранные представления функциональных зависимостей в виде таблиц, графиков, диаграмм, представлять изменения явлений и процессов в динамике, осуществлять вычислительные операции, анализировать статистические данные» [101, с. 4].

Ученые-педагоги выделяют следующие функции задач в учебном процессе: стимулирующая (мотивирующая), обучающая (образовательная), реализующая, контролирующая, оценочная, прогностическая, развивающая, прагматическая, коммуникационная, ознакомительно-информационная, интегрирующая. К основным функциям профессионально-ориентированных задач относят обеспечение определенной системы знаний, выявление и актуализацию механизмов интеграции математических и специальных знаний; формирование мотивации, интереса [63, 65, 71, 83, 231, 235].

Под математической задачей прикладного характера, вслед за И. М. Шапиро, будем понимать задачу, «фабула которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организации, технологии и экономике современного производства» [231, с. 5]. Основные требования, предъявляемые к математическим задачам прикладного характера, по мнению автора, должны быть следующими: познавательная ценность, доступность использования нематематического материала, реальность описываемой ситуации [231]. Мы будем рассматривать задачи двух типов: прикладного (применительно теоретических знаний на практике) и профессионально-ориентированного (приближенные к будущей профессии) характера.

Таким образом, прикладные и профессионально-ориентированные задачи раскрывают связь высшей математики со смежными естественнонаучными и спецдисциплинами, такими как физика, химия, теоретическая механика, сопротивление материалов и др.; усиливают мотивацию изучения математики, повышают познавательный интерес; способствуют активизации мыслительной деятельности студентов, формируют ценностное отношение обучающихся, с одной стороны, к математике, с другой – к будущей профессии.

*Третье педагогическое условие* – формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса по математике в информационно-образовательной среде вуза – основывается на личностно-деятельностном и технологическом подходах, позволяющих организовать самостоятельную деятельность студентов в процессе математической подготовки посредством внедрения электронного курса на образовательном портале вуза lms moodle.

В эпоху цифровых трансформаций в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ выпускники технического вуза должны уметь создавать и обрабатывать сложную информацию, системно и логически мыслить, осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием



методов естественных наук, математического анализа и моделирования, применять при решении профессиональных задач математические методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, в том числе с использованием современных информационных технологий и программного обеспечения, принимать решения в области профессиональной деятельности, формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности, быть креативными, адаптивными и гибкими к новой информации, уметь выявлять и решать реальные проблемы цифрового мира.

Применяя информационные технологии, можно наполнить электронную информационно-образовательную среду вуза специальными учебно-методическими материалами, материалами методологического, научного и дидактического характера, работами студентов, базами данных, библиотеками, электронными журналами, которые есть в сетевом электронном обращении.

Рассмотрим содержательный анализ определений понятий информационных и цифровых технологий. Информационные технологии в обучении рассматриваются, с одной стороны, как дидактический процесс, который организуется посредством новых средств и методов обработки данных (методов обучения), направленных на создание, передачу, хранение и отображение информационных продуктов (данных, знаний, идей) в соответствии с логикой познавательной деятельности обучающихся [101], с другой – как определенную техническую среду обучения, в которой используются информационные средства.

Вопросами использования информационных технологий в обучении математике студентов технических вузов занимаются такие известные ученые - педагоги, как Д. А. Бояринов [38], С. М. Бутакова [39], Н. Ю. Горбунова [63], С. Н. Дорофеев [79], А. Б. Ольнева [169], М. В. Поспелов [181], Л. С. Сагателова [101] и др. Трансформация высшего образования в русле цифровизации является актуальным направлением для дальнейшего исследования. Сегодня исследователи указывают на практическую насыщенность информационными технологиями, на постепенный переход от информатизации к цифровизации образования. Проблему цифровизации образования рассматривают в своих исследованиях С. А. Дейнега

[74], Е. А. Дьякова [82], Е. Ю. Илалтдинова [97], И. В. Карабельская [104], К. А. Кузнецова [121], В. П. Куприяновский [154], И. А. Ледовских [126], Г. А. Мавлютова [140], Т. В. Никулина [159], Т. Л. Овсянникова [166], Н. П. Петрова [175], Р. М. Сафуанов [195], А. А. Шкунова [157], Н. С. Яшин [250] и др.

Цифровые технологии, согласно проекту дидактической концепции цифрового профессионального образования, сочетают в себе «информационно-коммуникативные, телекоммуникационные, виртуальные, мультимедийные технологии, позволяющие обеспечить сбор и представление информации о различных объектах с целью обеспечения удаленного взаимодействия между ними и (или) управления ими» [184, с. 62]. При этом под цифровой средой понимается «система условий и возможностей, подразумевающая наличие информационно-коммуникационной инфраструктуры и предоставляющая человеку набор цифровых технологий и ресурсов для самореализации, личностно-профессионального развития» [184, с. 63].

Цифровизация образовательного процесса предполагает «трансформацию элементов образовательного процесса и цифровых технологий, используемых в образовательном процессе, с целью максимального использования дидактических возможностей цифровых технологий и максимально полного приспособления их к решению педагогических задач» [184, с. 65].

Развитие цифровых технологий ориентирует образование на совершенствование методик обучения, возрастает роль педагогических технологий, основанных на собственной активности обучающихся, интерактивной коммуникации.

Таким образом, цифровизация образования, предполагающая активное применение цифровых технологий в математической подготовке, включение студентов в самостоятельную деятельность по работе с информацией математического характера, участие в математической проектной деятельности, решение математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера, способствуют продуктивному формированию математической направленности студентов технического вуза.

С целью организации самостоятельной работы студентов технического вуза при формировании их математической направленности в условиях цифровизации образования нами вводится третье педагогическое условие, обеспечивающее внедрение электронного курса в информационно-образовательной среде вуза на платформе Moodle.

Платформа Moodle – программа, формирующая виртуальную образовательную среду вуза, систему учебно-методической информации, средств разработки, хранения, передачи и доступа к ней. Это высокотехнологичная, автоматизированная среда обучения, основанная на системном анализе и современных цифровых технологиях обучения, позволяющих преподавателю планировать обучение на рациональной, системно-технологической основе, а затем реализовывать на практике.

В программе Moodle, являющейся одним из вариантов электронной информационно-образовательной среды вуза, воплощены идеи технологии обучения, которая позволяет проектировать учебный процесс в его главных компонентах и этапах, среди них: цели, содержание, процедуры усвоения и операции контроля. Moodle имеет большие возможности для представления учебного материала в различных формах: лекциях, презентациях, глоссариях, тестах, заданиях, опросах, отсылках к вэб-страницам, графических материалах, видео- и аудиоматериалах. Moodle предлагает технологию работы с учебным материалом и технологию проверки работ студентов. Также есть возможность создавать форумы, чаты, позволяющие живой обмен информацией, что вызывает интерес у студентов и стимулирует у них учебную активность.

Информационно-образовательная среда Moodle аккумулирует учебную информацию и организывает её усвоение. Ценность работы в Moodle в том, что эта наукоемкая и высокотехнологичная программа позволяет проследить направление развития теории и практики обучения, дает возможность преподавателю строить учебный процесс в рамках системного и технологического подходов.

Данное программное средство интерактивно, имеет возможность обратной связи со студентами в ходе обучения; обеспечивает дифференциацию обучения; содержит различные формы учебного материала в представлениях: тексты, видео, аудио; позволяет проводить диагностику результатов, активизирует учебно-познавательную и исследовательскую деятельность.

Реализация третьего педагогического условия рассмотрена нами на примере разработанного электронного курса, внедренного в образовательной среде Moodle, по теме «Теория вероятностей», содержащего следующие компоненты: информационно-методический (программа, цели, инструкции по изучению теоретических материалов темы, инструкции по самостоятельной работе, оценивание результатов обучения, план занятий и контрольные мероприятия); содержательный (лекционные материалы, ссылки на внешние материалы и источники, практические занятия, задания для самостоятельной работы, задания для самопроверки, контрольные вопросы); коммуникационный (инструкции на получение консультаций, обеспечению обратной связи (форум), совместного общения (чаты)); контрольно-оценочный компонент (содержание контрольных заданий (тестов, коллективных форм работы, проектов), критерии оценки заданий, промежуточной и итоговой аттестации). Данный курс предназначен для студентов технических специальностей, реализуется, как правило, на втором курсе, предполагает технологию смешанного обучения – метод обучения, сочетающий традиционное, очное обучение и электронное, онлайн-обучение. Подробное описание данного курса будет представлено в параграфе 2.2.

Реализация третьего педагогического условия позволяет формировать у студентов установку на их активную включенность в самостоятельную математическую деятельность, прорабатывая учебный материал в соответствии со своими индивидуальными возможностями, выбрав свой темп изучения материала.

Анализируя выделенные нами педагогические условия, мы пришли к выводу, что каждое педагогическое условие способствует формированию отдельных компонентов математической направленности студентов технического вуза.

Влияние педагогических условий и компонентов математической направленности студентов технического вуза представлено на рисунке 5.

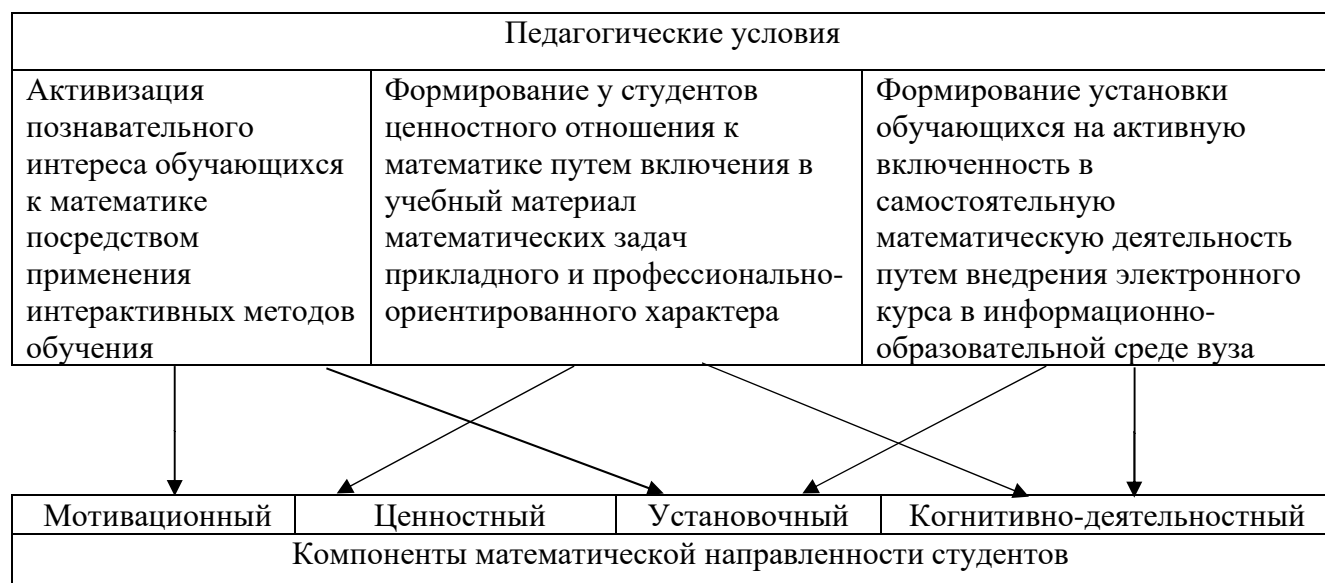


Рисунок 5 – Влияние педагогических условий на формирование компонентов математической направленности студентов

Таким образом, полагаем, что предложенный комплекс педагогических условий будет иметь положительный эффект на формирование математической направленности студентов технического вуза, следовательно, способствовать эффективному функционированию разработанной нами модели. Реализация комплекса педагогических условий будет описана в параграфе 2.2.

### **Выводы по первой главе**

Изучение теоретической разработанности проблемы формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки позволяет сделать следующие выводы:

1. В процессе теоретического исследования была доказана актуальность изучаемой проблемы, подтверждена необходимость поиска новых педагогических условий, которые обеспечивают эффективное формирование математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки в условиях цифровизации образования.

2. В рамках исследования уточнено ключевое понятие «математическая направленность студентов технического вуза», определяемое как интегративное личностное качество обучающихся, включающее мотивационный, установочный, ценностный, когнитивно-деятельностный компоненты, проявляющееся в активном познавательном интересе к изучению математики, ценностном отношении к математическим знаниям, сформированной установке на математическую деятельность, способствующее овладению практико-ориентированными математическими знаниями и умениями.

Формирование математической направленности студентов технического вуза в условиях цифровизации образования рассматривается как процесс совместной деятельности преподавателя и студента, направленный на изменение данного качества личности с привлечением интерактивных методов обучения и активным применением цифровых технологий в процессе математической подготовки.

3. Разработана и обоснована структурно-функциональная модель формирования математической направленности студентов технического вуза, включающая в себя нормативно-целевой, методологический, содержательный, организационный, технологический и оценочно-результативный блоки. Разработанная модель ориентирована на достижение прогнозируемого результата, рассматриваемого как переход студентов технического вуза на более высокий

уровень сформированности математической направленности, характеризующаяся целостностью, прагматичностью, динамичностью и воспроизводимостью.

4. Методологической основой построения и реализации разработанной структурно-функциональной модели формирования математической направленности студентов технического вуза является единство системного, личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов, которые, взаимно дополняя друг друга, позволяют решить поставленную нами проблему формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе математической подготовки как основы профессиональной подготовки в условиях цифровизации образования.

5. Эффективному функционированию разработанной структурно-функциональной модели формирования математической направленности студентов вуза способствует реализация комплекса педагогических условий:

- активизация познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных методов обучения;
- формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера;
- формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса в информационно-образовательной среде вуза.

Рассмотрению методики реализации комплекса педагогических условий в рамках разработанной модели по формированию изучаемого качества личности и проверке выдвинутой нами гипотезы будет посвящена вторая глава исследования.

## **ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

### **2.1 Цели, задачи и содержание экспериментальной работы по формированию математической направленности студентов технического вуза**

В данном параграфе мы раскрываем программу экспериментальной работы по формированию математической направленности студентов технического вуза: цель, задачи, принципы, этапы, содержание экспериментальной работы, критерии и показатели, характеризующие уровень сформированности математической направленности студентов, методы их диагностики.

В общенаучном понимании эксперимент (от лат. *experimentum* – проба, опыт, испытание) есть «активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса, соответствующее изменение объекта или его воспроизведение в специально созданных и контролируемых условиях» [120, с. 26]. Согласно Г. М. Коджаспировой, эксперимент – это «общенаучный метод исследования, который заключается в активной теоретико-практической деятельности экспериментатора, определенным образом преобразующего ситуацию для планомерного изучения объекта в процессе естественного или искусственного, однако заранее запланированного его развития и функционирования» [114, с. 108]. Е. А. Шашенкова под экспериментом понимает «метод научного исследования, апробирование, испытание изучаемых явлений в контролируемых и управляемых условиях» [232, с. 70].

Под экспериментом в педагогике понимается «научно поставленный опыт в области учебной или воспитательной работы с целью поиска новых, более эффективных способов решения педагогической проблемы» [114, с. 108]. И. П. Подласый представляет педагогический эксперимент как «научно поставленный опыт преобразования педагогического процесса в точно учитываемых условиях» [179, с. 453]. А. А. Кыверялг отмечает, что «эксперимент



является таким методом педагогических исследований, при котором происходит активное воздействие на педагогические явления путем создания новых условий, соответствующих цели исследований» [123, с. 88].

В. И. Загвязинский, исходя из целей педагогического исследования, под экспериментом понимает, с одной стороны, «любой педагогический поиск, вносящий новое в существующую практику», с другой стороны, «научно поставленный опыт, специально организованное воспроизведение и изменение явлений, позволяющее выявить влияющие на процесс и результаты факторы и условия, варьировать, фиксировать и измерять их влияние» [88, с. 56]. Педагогический эксперимент, согласно Ю. К. Бабанскому, позволяет глубже, чем другие методы, проверить эффективность нововведений в области обучения и воспитания, сравнить значимость различных факторов в структуре педагогического процесса и выбрать оптимальное их сочетание, выявить необходимые условия реализации определенных педагогических задач [18].

В исследованиях Ю. К. Бабанского, В. И. Загвязинского, Н. В. Кузьминой отмечается, что основными характеристиками педагогического эксперимента являются однозначность, надежность, валидность, воспроизводимость [18, 88, 123].

Обобщая представленные определения, можно заключить, что педагогический эксперимент – это метод познания, предполагающий моделирование педагогического явления и условий его протекания, целью которого является исследование нового педагогического знания в контролируемых и управляемых условиях, проверка и обоснование заранее разработанных теоретических предположений и научной гипотезы. В ходе педагогического воздействия исследователю необходимо провести измерение результатов эксперимента, дать качественную и, по возможности, точную количественную оценку результатов исследования.

Целью экспериментальной работы является проверка на практике разработанной структурно-функциональной модели и комплекса педагогических

условий по формированию математической направленности студентов технического вуза.

Для реализации данной цели обозначим задачи экспериментальной работы, решаемые в процессе проведения педагогического эксперимента:

- определить начальный уровень математической направленности студентов технического вуза;
- разработать и апробировать критериально-диагностический инструментарий оценки уровня математической направленности студентов;
- проверить и уточнить разработанный комплекс педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза в ходе экспериментальной работы;
- провести обработку и анализ данных, полученных в ходе эксперимента, в количественном и качественном отношении с целью определения достигнутого уровня сформированности математической направленности студентов технического вуза;
- сделать вывод об эффективности введенного в учебный процесс комплекса педагогических условий на основе полученных результатов и о степени достоверности выдвинутой гипотезы исследования.

В экспериментальной работе существенную роль играют принципы ее организации и проведения, в основу которой мы положили систему научных принципов, позволяющую эффективно применять экспериментальный метод к исследованию педагогических явлений. В систему научных принципов, которыми мы руководствовались при организации и проведении педагогического эксперимента, описанных в работах П. И. Пидкасистого [176], И. П. Подласого [179], В. А. Сластенина [200], И. Ф. Харламова [226], вошли следующие принципы: целостности, объективности, эффективности.

Принцип целостности необходим при отборе совокупности методологических подходов, в нашем исследовании это системный, личностно-деятельностный, аксиологический и технологический, необходимых как при

моделировании процесса формирования математической направленности, так и при его реализации.

Принцип объективности предполагает использование методов и методик, которые позволяют получить достоверное значение об изучаемом явлении. Данный принцип был положен в основу организации констатирующего и формирующего этапов эксперимента. Также этим принципом мы руководствовались при отборе диагностического инструментария для определения уровня сформированности математической направленности студентов и при анализе полученных результатов.

Принцип эффективности направлен на конечную цель эксперимента. Данным принципом мы руководствовались при формулировании и проверке гипотезы, при планировании педагогических условий проведения эксперимента, анализе и оценке полученных экспериментальных данных.

Экспериментальная работа проводилась на базе института горного дела и транспорта ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», в педагогическом эксперименте приняли участие студенты первого и второго курсов очного обучения по специальностям «Горное дело», «Наземные транспортно-технологические комплексы», «Эксплуатация железных дорог». Генеральную совокупность составили все студенты института горного дела и транспорта ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова». В репрезентативную выборку вошли 126 студентов названных специальностей, составляющих 100%. В период с 2011 по 2021 гг. проведено три этапа экспериментальной работы, на каждом из которых, в зависимости от решаемых задач, применялись соответствующие методы исследования (таблица 3).

Поясним некоторые особенности каждого из этапов. Содержанием первого этапа является проведение констатирующего эксперимента, цель которого – определение имеющегося уровня математической направленности студентов технического вуза. Для этого были сформированы три экспериментальные группы (ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3) и одна контрольная (КГ) из числа студентов института горного дела и транспорта.

Таблица 3 – Этапы, задачи и методы экспериментальной работы

Этап	Задачи эксперимента	Методы эксперимента
Первый (2011-2013)	1) определить цель и задачи экспериментального исследования; 2) разработать критерии и показатели оценки уровня сформированности математической направленности студентов технических специальностей (направлений) вуза; 3) провести констатирующий эксперимент с целью выяснения исходного уровня формирования математической направленности студентов технических специальностей (направлений) вуза на примере студентов, обучающихся в Институте горного дела и транспорта и обработать его результаты	1) анализ философской, психологической, педагогической литературы и научных исследований по рассматриваемой проблеме; 2) анкетирование и тестирование студентов для выяснения их начального уровня сформированности математической направленности; 3) констатирующий эксперимент; 4) методы обобщения и систематизация полученных данных; 5) беседы и наблюдения
Второй (2013-2018)	1) проверить в ходе экспериментальной работы влияние педагогических условий на изменение уровня сформированности математической направленности студентов технических специальностей (направлений) вуза; 2) провести апробацию методики формирования математической направленности студентов технического вуза	1) формирующий эксперимент; 2) методы математической статистики обработки результатов исследования; 3) методы тестирования, анкетирования, наблюдения, беседы
Третий (2018-2021)	1) обработать и проанализировать результаты полученных экспериментальных данных проведенного формирующего эксперимента; 2) представление результатов педагогического эксперимента, оформление выводов	1) анализ, интерпретация, обобщение, систематизация; 2) методы графического представления результатов; 3) методы математической, статистической и компьютерной обработки результатов

Основной задачей второго этапа экспериментальной работы явилось проведение формирующего эксперимента в естественных условиях, целью которого является оценка правильности выдвинутых нами предположений о методах и средствах решения исследуемой проблемы, а также проверка эффективности влияния выделенных педагогических условий на формирование математической направленности студентов технического вуза. Проведение эксперимента имеет вариативный характер, для которого необходимо выполнение

целенаправленного варьирования в разных группах отдельных педагогических условий и их комплекса с выровненными начальными условиями. Внедрение педагогических условий в различных сочетаниях связано с необходимостью доказательства эффективности педагогических условий в комплексе. В экспериментальной группе ЭГ-1 введено первое педагогическое условие, в экспериментальной группе ЭГ-2 введено первое и второе педагогические условия, в экспериментальной группе ЭГ-3 введен полный комплекс из трех педагогических условий. В контрольной группе КГ условия не вводились, процесс обучения организован в традиционной форме.

На третьем этапе проведены: статистический анализ и интерпретация полученных результатов эксперимента, сопоставление полученного материала с целью, задачами и гипотезой исследования; обработка результатов экспериментального исследования методами математической статистики; изложение проработанного материала и формулировка выводов.

При выборе критериев и системы показателей для оценки уровня математической направленности студентов мы опирались на научные утверждения Т. Е. Климовой, А. А. Кыверялга, А. Я. Найн, полагающих, что критерии должны быть объективными, эффективными, надежными и достоверными, критерии должны отражать основные закономерности развития личности и динамику измеряемого качества во времени; качественные показатели должны выступать в единстве с количественными [111, 123, 156].

Понятие «критерий» (от греч. criterion - средство для суждения) мы используем в трактовке А. Я. Найн как «признак, на основании которого производится оценка, мерило оценки», критерий результативности (качественный или количественный) как «показатель, на основании которого можно оценить результат», критерий выражается через показатели – «наблюдаемые и поддающиеся фиксации результаты» [156, с. 78].

Проанализировав компоненты математической направленности студентов технического вуза, описанные в параграфе 1.2, были определены критерии:

мотивационный, установочный, ценностный, когнитивно-деятельностный и показатели, наиболее четко их характеризующие (таблица 4).

Таблица 4 – Критерии, показатели и методики исследования математической направленности студентов

Критерий	Показатели	Методы диагностики
Мотивационный	Выраженность интереса к математике	1.Методика изучения познавательных интересов А. А. Кыверьялга [123]
		2.Ориентировочно-диагностическая анкета интересов (ОДАНИ) – сокращенная модификация «Карты интересов», разработанная С. Я. Карпиловской [84]
	Осознанность потребности в математических знаниях	3.Диагностика познавательной потребности (В. С. Юркевич) [99]
	Устойчивость мотивации к изучению математики	4.Диагностика мотивации студентов к изучению математики С. Д. Овечкиной, А. В. Колчанова (адаптированная) [165]
		5. Методика диагностики учебной мотивации студентов (А. А. Реан и В. А. Якунин, модификация Н. Ц. Бадмаевой) (адаптированная) [148]
Установочный	Наличие установки на достижение цели	6.Методика Орлова Ю.М. (Тест - опросник Потребность в достижении цели (установка) адаптированный [99])
	Проявление готовности к математической деятельности	7. Экспертная оценка преподавателей (таблица 4)
Ценностный	Выраженность ценностного отношения к математике	8. Авторская диагностическая анкета (приложение 1)
	Сформированность ценностных ориентаций на математическую подготовку	9.Методика «Ценностные ориентации», разработанной М. Рокичем, адаптированный И. Г. Сениным «Опросник терминальных ценностей (ОТеЦ)» [24]

## Продолжение таблицы 4

Критерий	Показатели	Методы диагностики
Когнитивно-деятельностный	Полнота и прочность овладения математическими понятиями и приемами	10. Методика А.В. Усовой в интерпретации П. Ю. Романова [187]
	Овладение математическими методами решения прикладных и профессионально-ориентированных задач	11. Характеристика решения математических задач (П. Ю. Романов) [190]
	Стремление к исследовательской деятельности математического характера	12. Методика «Направленность на вид инженерной деятельности», разработанная О. Б. Годлиник [99]

Мотивационный критерий характеризуется выраженностью интереса к математике, осознанностью потребности в математических знаниях, устойчивостью мотивации к изучению математики. Для определения уровня выраженности интереса к математике мы применяли методику изучения познавательных интересов А. А. Кыверялга [123] и ориентировочно-диагностическую анкету интересов (ОДАНИ) в сокращенной модификация «Карты интересов», разработанной С. Я. Карпиловской [84], диагностику осознанности потребности в математических знаниях осуществляли по методике В. С. Юркевича [99], для диагностики устойчивости мотивации к изучению математики применяли адаптированную методику мотивации студентов к изучению математики С. Д. Овечкиной, А. В. Колчанова [165] и адаптированную методику диагностики учебной мотивации студентов А. А. Реана и В. А. Якунина в модификации Н. Ц. Бадмаевой [148].

Установочный критерий характеризуется наличием установки на достижение цели, оцениваемый по методике Ю. М. Орлова (Тест-опросник «Потребность в достижении цели (установка)» адаптированный) [99] и готовностью к

математической деятельности, характеризующейся активной включенностью в деятельность и проявлением самостоятельности, оцениваемой методом экспертной оценки преподавателей (таблица 5).

Таблица 5 – Критерии сформированности готовности студентов к математической деятельности (экспертная оценка преподавателей)

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Студент имеет устойчивый интерес к математике; активно участвует в учебном процессе; эмоционально положительно относятся к математической деятельности; осознает ценность математики; проявляет самостоятельность	Студент имеет недостаточно выраженный интерес к математике; положительное отношение к математической деятельности, но недостаточно активен; значимость математики осознается, но не является руководством для самостоятельной деятельности	Студент имеет слабый интерес к математике; отношение к математической деятельности эмоционально выражено слабо; отсутствует мотивация; ценность математики не осознается; самостоятельность не проявляет или проявляет редко

Ценностный критерий характеризуется выраженностью ценностного отношения к математике, для оценивания использовали авторскую диагностическую анкету (приложение 1); сформированностью ценностных ориентаций на математическую подготовку, диагностику которой осуществляли по методике «Ценностные ориентации», разработанной М. Рокичем в модификации И. Г. Сенина «Опросник терминальных ценностей (ОТеЦ)» [24].

Когнитивно-деятельностный критерий связан с полнотой и прочностью овладения математическими понятиями и приемами, уровень которых определялся по методике А. В. Усовой [215] в интерпретации П. Ю. Романова [190], согласно которой коэффициент полноты овладения математическими понятиями (приемами) может быть найден по формуле  $k = \frac{n}{N}$ , где  $n$  – количество верно усвоенных понятий (приемов),  $N$  – количество всех понятий (приемов);



коэффициент прочности овладения математическими понятиями (приемами) может быть вычислен по формуле  $k = \frac{k_1}{k_2}$ , где  $k_1$  – коэффициент полноты сформированности понятий (приемов) при первой проверке,  $k_2$  – коэффициент полноты сформированности понятий (приемов) при второй проверке, результатом является усредненный показатель  $k$ .

Диагностикой умений решать математические задачи, в том числе прикладного и профессионально-ориентированного содержания, является характеристика решения задач, разработанная П. Ю. Романовым [190], которую мы адаптировали к нашему исследованию, включающую следующие параметры: осознанность, обобщенность, нестандартность и самостоятельность (таблица 6).

Таблица 6 – Характеристика решения математических задач

Уровни	Показатели			
	Осознанность	Обобщенность	Нестандартность	Самостоятельность
Низкий	Действия студента при решении задач неосознанны, обоснованы лишь некоторые этапы решения задачи, наличие ошибок в решении	Обоснованный перенос математических знаний и умений при решении задач, но внутри одного раздела математики	Решение математических задач типового образца, предложено несколько способов решения	Все действия осуществляются только под руководством преподавателя
Средний	Действие в целом осознанно, но присутствуют недочеты в обосновании	Умение осуществлять перенос математических знаний и умений в новые условия	Умение предложить идею решения математической задачи неизвестного типа, но неумение до конца ее решить	Самостоятельность в решении поставленных задач с небольшой помощью со стороны преподавателя
Высокий	Действие полностью осознанно, безошибочно обосновано	Осуществление переноса математических знаний и умений при решении задач, поставленных вне математики	Предложение идей, способов решения математических задач неизвестного для студентов типа и представление обоснованного решения	Полная самостоятельность при решении поставленных проблем и задач

Когнитивно-деятельностный критерий характеризуется проявлением активности к исследовательской деятельности математического характера (интеллектуальная активность), уровень которой определялся по методике «Направленность на вид инженерной деятельности», разработанной О. Б. Годлиник [99]. Под интеллектуальной активностью студентов процессе математической подготовки мы понимаем деятельность обучающихся, направленную на продолжение их мыслительной деятельности за пределами ситуативной заданности, движущей силой которой является единство познавательных и мотивационных факторов.

Перечисленные методики применяются на всех этапах экспериментальной работы для выявления динамики формирования математической направленности студентов технических специальностей. Уровни сформированности математической направленности студентов технического вуза (низкий, средний, высокий) представлены в таблице 7.

Проявлением низкого уровня каждого показателя мы приписывали 0 баллов, среднего уровня – 1 балл, высокого уровня – 2 балла. Количественная оценка показателей уровня сформированности математической направленности студентов технического вуза представлена в таблице 8.

Суммарный балл по всем показателям критериев изменяется в промежутке 0 - 24. Определение интервалов сгруппированных данных по уровням сформированности математической направленности студентов технических специальностей вуза проводилось на основании методики, разработанной А. А. Кыверялгом [123]. Согласно этой методике, средний уровень определяется 25%-м отклонением значения от среднего по диапазону бальных оценок, высокий же уровень – оценками, превышающими 75% от максимально возможных оценок. Шкала оценки уровня математической направленности студентов технического вуза представлена в таблице 9.

Таблица 7 – Характеристика уровней сформированности математической направленности студентов технического вуза

Уровни	Характеристика
Низкий	Студент редко проявляет активность, при самой добросовестной и энергичной работе остается в рамках заданного или первоначально найденного способа действия, отношение к познавательной математической деятельности эмоционально не выражено; отсутствие мотивации к математической деятельности; значимость математики для будущей профессии и в целом для развития его личности не осознается или не принимается
Средний	Студент недостаточно или неохотно принимает участие в математической деятельности, проявляет в той или иной степени интеллектуальную активность, сформировано положительное отношение к математической деятельности; познавательная математическая деятельность и учебные успехи находятся на среднем уровне; познавательные интересы и потребности развиты, но недостаточно; личная значимость обучения математики осознается, но не является руководством для самостоятельной деятельности; имея достаточно надежный способ решения, обучающийся продолжает анализировать состав и структуру своей деятельности, сопоставляет между собой отдельные задачи, что приводит его к открытию новых, оригинальных способов решения
Высокий	Студент имеет выраженную активность в ходе математической деятельности, устойчивый интерес к математике и потребность в познавательной деятельности; эмоционально положительно относится к математике и математической деятельности; понимает ценность математических знаний для будущей профессиональной деятельности, самостоятелен, ответственно относится к овладению математическими знаниями, умениями в процессе математической подготовки, принимает активное участие во всех формах обучения математике, ищет и находит различные оригинальные способы решения задач, в том числе прикладных и профессионально-ориентированных задач и заданий исследовательского характера

Таблица 8 – Количественная оценка показателей уровня сформированности математической направленности студентов технических специальностей вуза

Показатели	Диагностические методики	Оценка результатов	Кол-во баллов
Выраженность интереса к математике	Методика изучения познавательных интересов А. А. Кыверялга	0-10	0
		11-30	1
		31-40	2
	Ориентировочно-диагностическая анкета интересов (ОДАИ) – модификация «Карты интересов», разработанная С. Я. Карпиловской	от -12 до -1	0
		от 1 до 6	1
		от 7 до 12	2
Осознанность потребности в математических знаниях	Диагностика познавательной потребности В. С. Юркевича	0-11	0
		12-16	1
		17-25	2
Устойчивость мотивации к изучению математики	Диагностика мотивации студентов к изучению математики С. Д. Овечкиной, А. В. Колчанова (адаптированная)	$\leq 21$	0
		22-32	1
		33-38	2
	Методика диагностики учебной мотивации студентов (А. А. Реан и В. А. Якунин, модификация Н. Ц. Бадмаевой) (адаптированная)	0-8	0
		9-22	1
		23-30	2
Наличие установки на достижение цели	Методика Ю. М. Орлова (Тест - опросник Потребность в достижении цели (установка) адаптированный	0-6	0
		7-17	1
		18-23	2
Проявление готовности к математической деятельности	Экспертная оценка преподавателей (таблица 4)	низкий уровень	0
		средний уровень	1
		высокий уровень	2
Выраженность ценностного отношения к математике	Авторская диагностическая анкета (приложение 1)	0-5	0
		6-12	1
		13-18	2
Сформированность ценностных ориентаций к математической подготовке	Методика «Ценностные ориентации», разработанной М. Рокичем в модификации И. Г. Сенина «Опросник терминальных ценностей (ОТеЦ)»	0-6	2
		7-12	1
		13-18	0
Полнота и прочность овладения математическими понятиями и приемами	Методика А. В. Усовой в интерпретации П. Ю. Романова	$0,7 \leq k \leq 0,8$	0
		$0,8 \leq k \leq 0,9$	1
		$0,9 \leq k \leq 1,0$	2



Выявление уровня сформированности математической направленности студентов технического вуза в контрольной и экспериментальной группах по разработанным в данном исследовании критериям и показателям позволяет отследить динамику эффективности организуемого нами педагогического процесса математическими средствами количественной оценки по показателям: средний показатель (СП), абсолютный прирост показателя (G), коэффициент эффективности (КЭ).

Средний показатель СП уровня сформированности математической направленности студентов технических специальностей вуза определяется по формуле:

$$\text{СП} = \frac{a + 2b + 3c}{100},$$

где  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – количество обучающихся (%), которые находятся соответственно на низком, среднем и высоком уровнях сформированности математической направленности студентов.

Разность средних показателей в конце  $\text{СП}_к$  и в начале эксперимента  $\text{СП}_н$  характеризуется как абсолютный прирост  $G(\text{СП})$  по среднему показателю, который рассчитывается по формуле:

$$G(\text{СП}) = \text{СП}_к - \text{СП}_н,$$

где  $\text{СП}_н$  – значение среднего показателя на начало эксперимента;  $\text{СП}_к$  – значение среднего показателя на конец эксперимента.

Коэффициент эффективности КЭ определяет эффективность экспериментальной работы, который вычисляется по формуле:

$$\text{КЭ} = \frac{\text{СП}(\text{ЭГ})}{\text{СП}(\text{КГ})},$$

где СП (ЭГ) – значение среднего показателя в экспериментальной группе, СП (КГ) – значение среднего показателя в контрольной группе.

Прирост по коэффициенту эффективности  $G$  (КЭ) определяется как разность между коэффициентами эффективности в конце и в начале эксперимента и рассчитывается по формуле:

$$G(\text{КЭ}) = \text{КЭ}_\text{к} - \text{КЭ}_\text{н},$$

где  $\text{КЭ}_\text{к}$  – значение коэффициента эффективности на конец эксперимента,  $\text{КЭ}_\text{н}$  – значение коэффициента эффективности на начало эксперимента.

Достоверность и обоснованность результатов исследования определяется с помощью статистического критерия  $\chi^2$  («хи-квадрат») К. Пирсона, применение которого служит качественной оценкой эффективности организуемого нами педагогического процесса:

$$\chi^2 = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{n=1}^k \frac{(n_1 \cdot Q_{2i} - n_2 \cdot Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}},$$

где  $n_1, n_2$  - количество обучающихся в экспериментальной и контрольной группах соответственно;  $Q_{1i}, Q_{2i}$  – количество обучающихся в экспериментальной и контрольной группах, находящихся на  $i$ -м уровне сформированности математической направленности;  $k$  – число уровней.

На третьем этапе экспериментальной работы были обработаны, проанализированы и интерпретированы полученные данные, оформлены результаты эксперимента, сформулированы выводы по исследованию.

Таким образом, в данном параграфе описаны этапы экспериментальной работы, представлены ее цель и задачи, критерии и показатели, а также методика диагностики уровня сформированности математической направленности студентов технических специальностей вуза. Методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза описана в параграфе 2.2, анализ и интерпретация полученных результатов представлены в параграфе 2.3 данного исследования.

## **2.2 Методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза**

Целью данного параграфа является описание методики реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза на примере подготовки студентов института горного дела и транспорта. Методика в образовательном процессе – это описание конкретных приемов, способов, технологий педагогической деятельности, направленных на решение поставленных задач. Компоненты методики – цель, содержание, формы, методы и средства обучения, контроль и оценка результатов.

Экспериментальная работа проводилась в три этапа. Первый (подготовительный) этап предполагал определение начального уровня математической направленности студентов технического вуза института горного дела и транспорта. На втором (основном) этапе в учебный процесс вводятся педагогические условия формирования математической направленности студентов. На третьем (завершающем) этапе выполнялось обобщение полученных данных, проводилась корректировка применяемых методов, средств и форм обучения, а также рабочих программ по дисциплине «Математика» для направлений подготовки горного дела и транспорта с целью получения наиболее эффективных результатов исследования.

Критерии и показатели оценки уровня сформированности математической направленности студентов, разработанные в параграфе 2.1, будут описаны при реализации основного этапа экспериментального исследования. Перейдем к рассмотрению второго этапа, который связан с реализацией педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза, обеспечивающих эффективное функционирование разработанной модели по формированию данного личностного качества обучающихся.

В параграфе 1.3 нами выделен комплекс педагогических условий, который, по нашему мнению, является наиболее эффективным при формировании



математической направленности студентов технического вуза, включающий в себя три условия:

- активизация познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных методов обучения;
- формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера;
- формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса по математике в информационно-образовательной среде вуза.

Разработанный комплекс педагогических условий был реализован на лекционных, практических и лабораторных занятиях среди студентов первого и второго курсов института горного дела и транспорта. Охарактеризуем особенности выбранной специализации. Согласно учебным планам и рабочим программам дисциплин, математика изучается студентами на первом и втором курсах, параллельно изучаются смежные дисциплины (физика, химия и др.), а специальные дисциплины, связанные с будущей профессией, на старших курсах.

Анализ научно-педагогических исследований, а также собственный педагогический опыт позволяют сделать следующие выводы. Студенты младших курсов института горного дела и транспорта не понимают важности математических знаний в овладении будущей профессией, слабо мотивированы на изучение математики, не осознают ценности математического знания, имеют невысокий уровень математических знаний, затрудняются применять математические знания при решении прикладных задач. Учебники и учебные пособия по высшей математике недостаточно ориентированы на применение математических знаний студентов данных специальностей при решении профессионально-направленных задач. Дисциплины профессионального цикла, такие как теоретическая механика, инженерная и компьютерная графика, сопротивление материалов, математическое моделирование систем и процессов, основы логистики, геология, подземные горные работы, механика подземных

сооружений, основы горного дела, геомеханика, геодезия и маркшейдерское дело, горные машины и оборудование, процессы открытых горных работ, обогащение полезных ископаемых, проектирование карьеров и др., базируются на математических методах, в которых широко используется математический аппарат при решении прикладных и профессионально-ориентированных задач, и с каждым курсом потребности в математических знаниях возрастают.

Анализ образовательных стандартов по направлениям подготовки 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог», специализация «Промышленный транспорт» [217], 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» [218], 21.05.04 «Горное дело» [219] показал важность формирования математической направленности студентов технических специальностей (направлений). Выпускник, освоивший программу бакалавриата (специалитета), должен обладать следующими компетенциями: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; способностью применять методы математического анализа и моделирования к теоретическому и экспериментальному исследованию; способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии; готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Применение разделов математики к решению задач смежных дисциплин представлено в таблице 11.

Таким образом, общекультурные и профессиональные компетенции, заявленные как обязательные для овладения при подготовке выпускника вуза технического профиля, требуют создания определенных условий для их реализации, в связи с чем еще раз подтверждается актуальность нашего исследования по формированию математической направленности студентов технического вуза в ходе профессиональной подготовки.

Таблица 11 – Применение разделов математики к решению задач смежных дисциплин

Дисциплина	Тема	Математические понятия, методы
Физика	Движение материальной точки	Элементы векторной алгебры, дифференциальное исчисление функции одной переменной
	Кинематика	Понятия приращения, предела и производной функции одной переменной; определенный интеграл; простейшие дифференциальные уравнения
	Законы сохранения	Элементы векторной алгебры; определенный интеграл
	Механические волны и колебания	Дифференциальное исчисление функции одной переменной (задачи на нахождение экстремума); гармонический анализ; степенные ряды; дифференцирование функции нескольких переменных
	Молекулярная физика	Определенный интеграл; дифференциальные уравнения; кратные интегралы
	Электромагнетизм	Системы линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса; векторы; теория поля; криволинейный и поверхностный интегралы
Информатика	Прикладные пакеты Mathcad, Matlab	Системы линейных алгебраических уравнений; определители матриц; дифференцирование; интегрирование
	Excel	Элементы алгебры логики; численные методы; построение графиков, математическая статистика
Теоретическая механика	Системы сил	Векторная алгебра; дифференциальное исчисление функции одной переменной
	Центр тяжести. Статические моменты	Определенный интеграл; кратные интегралы
	Кинематика и динамика материальной точки	Дифференциальная геометрия; векторный анализ
	Колебания и волны	Векторы и аналитическая геометрия; дифференциальные уравнения
Инженерная геодезия	Линии и поверхности уровня	Функции нескольких переменных
	Проектирование систем планового съёмочного оборудования	Теория вероятностей
Геология	Обработка экспериментальных данных Обработка данных бурения, параметров нефтяных структур	Теория вероятностей и математическая статистика, теория корреляции
Химия	Химическая кинетика	Системы дифференциальных уравнений

Реализация методики разработанного комплекса педагогических условий основывалась на следующих положениях:

– занятия построены с учетом преемственности и последовательности в ходе формирования математической направленности студентов технического вуза на всех уровнях;

– сложность предлагаемых нами задач от этапа к этапу возрастает, при этом с увеличением уровня проблемности задач растет уровень познавательной активности обучающихся и их самостоятельность.

**Первое педагогическое условие** - активизация познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных методов обучения. В интерактивной форме могут проводиться лекции и практические занятия. Среди интерактивных выбраны следующие виды лекций:

– проблемная лекция, когда преподаватель в начале и в процессе изложения учебного материала создает некоторые проблемные ситуации, при этом вовлекая обучающихся в их анализ и решение. Разрешая противоречия проблемных ситуаций, студенты самостоятельно приходят к выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний;

– лекция с запланированными ошибками, когда в начале лекции студентам сообщается о наличии определенного количества различных ошибок: содержательных, методических и т. д. Студенты должны в конце лекции указать найденные ошибки;

– лекция-визуализация, когда через компьютерную визуализацию учебный материал представляется в наглядной форме (таблицы, графики, схемы, рисунки, опорные конспекты, диаграммы и т.д.), используя компьютерные моделирующие программы, электронные учебники, интерактивную доску, мультимедийные проекторы и др. Чаще всего применялась мультимедийная презентация;

– лекция «пресс-конференция», когда обучающиеся письменно в течение 2-3 минут задают вопросы преподавателю по объявленной теме лекции, на которые он отвечает в ходе лекции, систематизируя эти вопросы по их содержанию;

– лекция-диалог, когда преподаватель подает учебный материал через вопросы, задаваемые студентам в ходе лекции.

Основными интерактивными методами обучения при проведении практических занятий по математике выбраны «круглый стол» (дискуссия, дебаты); мозговой штурм; деловая (ролевая) игра; кейс-стади.

«Круглый стол» – это такой метод обучения, при котором происходит публичное обсуждение выдвинутой проблемы, активизирующий познавательную деятельность обучающихся. Основной целью данного метода обучения является выработка у студентов умения излагать мысли, аргументировать и отстаивать своё решение (мнение), характерной особенностью которого является сочетание двух форм «учебного» общения – беседы и групповой консультации.

Основными формами «круглого стола» являются дискуссия и дебаты.

Дискуссия (от лат. *discussion* – исследование, рассмотрение) – это такой вид диалога, при котором исследуется, обсуждается какая-либо проблема с целью достижения единого мнения по её разрешению.

Дебаты – обсуждение, обмен мнениями по обозначенной проблеме, в ходе которых обучающиеся приводят примеры, факты, аргументируют, поясняют, доказывают и т. д. Основное отличие дебатов от дискуссии заключается в том, что предполагается однозначный ответ на поставленный вопрос – «да» или «нет». Для проведения занятия в форме дебатов преподаватель разбивает группу на сторонников положительного и на сторонников отрицательного ответа. Суть игры в том, чтобы убедить нейтральную третью сторону, в том, что аргументы одной подгруппы студентов доказательнее (убедительнее), чем аргументы другой.

Положительными моментами использования дебатов в вузе являются формирование установки, убеждений на разностороннее рассмотрение проблемы в ходе подготовки к дебатам; формирование умений анализировать различные мнения, приходить к обоснованным умозаключениям, выстраивать логику доказательств; возможность овладеть навыками культуры дискуссии; развитие умения грамотно и уверенно выражать свои мысли; а также воспитание терпимости к различным мнениям [35]. Дискуссия есть база для проведения дебатов как

организационно-деятельностной игры, которая предполагает последовательное осуществление этапов технологического цикла.

Этапы проведения дебатов:

- проектирование педагогом проблемной ситуации: на этом этапе определяются цели, содержание, методы и средства, а также состав творческих подгрупп;

- постановка проблемы, включающая актуализацию противоречий, групповое обсуждение целей и методов действий;

- работа в группе, соединяющая проектировочную деятельность (определение собственных целей, выделение способов их достижения, принятие решения, составление программы деятельности) и исполнительскую деятельность (реализация программы; выработка коллективной позиции; контроль и коррекция рабочего процесса);

- обсуждение проблемы, защита позиций каждой подгруппой (доказательство своей позиции, отстаивание своего мнения).

Классические дебаты могут проводиться в различных форматах: командные дебаты (дебаты Карла Поппера); индивидуальные дебаты (импровизационная речь, авторское исполнение); свободные дебаты; экспресс-дебаты; мини-дебаты.

Мы проводили командные дебаты на тему «Изучение математики в техническом вузе является необходимым, так как пригодится мне в профессиональной деятельности и в жизни» [45], основанные на следующих принципах: «не существует абсолютно достоверных теорий, положений, мнений; любое мнение или суждение ценно, так как несет в себе субъективную истину, а также служит источником рождения мысли; любая информация может быть подвержена критическому анализу и оценке; нет таких суждений, которые должны быть однозначно приняты на веру» [35]. Суть дебатов состоит в том, чтобы убедить нейтральную третью сторону (судей) в том, что аргументы подгруппы доказательнее, чем аргументы оппонентов. Основные компоненты дебатов – тема, утверждающая сторона, отрицающая сторона, аргументы и доказательства, перекрестные вопросы, решение судей. В работе [45] мы более подробно описали

методику проведения дебатов и представили дебаты на тему «Необходимость изучения математики в техническом вузе».

Проведение «круглого стола» на практических занятиях по математике в форме дебатов формирует у студентов исследовательские навыки математического характера, так как приводимые аргументы сторон требуют доказательства и примеров, для поисков которых требуется работа с источниками информации; развивает критическое мышление, необходимое выпускникам технического вуза, а также навыки публичного выступления.

«Мозговой штурм» (от англ. brain storming – «штурм мозга») – это оперативный метод интенсификации процесса группового поиска решения проблемы, при котором студентам предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, цель которого создать новые идеи, получить лучшую идею или лучшее решение, а также поиск направлений решения задачи.

Деловая (ролевая) игра – это метод обучения, в процессе которого происходит имитация, моделирование, упрощенное воспроизведение реальной ситуации из профессиональной деятельности в игровой форме. В ходе деловой игры обучение студентов происходит в процессе совместной деятельности.

Игровые методы в учебной деятельности способствуют формированию познавательных интересов и активизации познавательной деятельности студентов. Согласно определению, предложенному И. П. Пидкасистым, под «дидактической игрой» будем понимать специально организованную учебную деятельность, в процессе которой познавательная деятельность обучающихся представляет собой самодвижение, поскольку знания являются внутренним продуктом, а не поступают извне» [176, с. 201].

К игровым образовательным технологиям можно отнести образовательный квест (англ. quest – поиски) – интегрированная технология, объединяющая идеи проектного метода, проблемного и игрового обучения, взаимодействия в команде и ИКТ, сочетающая целенаправленный поиск при выполнении главного проблемного и серии вспомогательных заданий.

Под образовательным квестом понимают специальным образом организованный вид исследовательской деятельности, для выполнения которой обучающиеся осуществляют поиск информации, проблему, реализующую образовательные задачи, связанная с поиском информации, используя различные ресурсы [96].

Квесты, как и проекты, по времени проведения делятся на кратковременные и длительные; по содержанию – посвящённые одной проблеме, монопредметные или полипредметные (междисциплинарные). Образовательный квест имеет следующую структуру: введение (цель и задачи, продолжительность, возраст обучающихся, легенда), задание (основное задание, сюжет и продвижение по нему, задания, вопросы (препятствия), ресурсы), порядок выполнения (критерии оценивания деятельности обучающихся, бонусы, штрафы), итог квеста (образовательный продукт).

Основой образовательного квеста в вузе является проблемное задание с элементами ролевой игры, мозгового штурма и исследовательской деятельности. В качестве примера приведем проведенный нами квест в качестве обобщающего занятия по теме «Дифференциальные уравнения» с использованием цифровых образовательных ресурсов. При составлении квеста нами были учтены следующие положения: деятельностной активности (обучающийся самостоятельно добывает, анализирует, систематизирует знания, а не получает их готовыми); целостности (формируется обобщенное системное представление о разделе «Дифференциальные уравнения» как части математики, месте в научном мире, его приложения в практической и профессиональной деятельности); психологической комфортности (организация диалогового общения, ориентированная на реализацию основных идей педагогики сотрудничества); творчества (ориентация на творческое начало всех участников).

Применяя игровые технологии в процессе математической подготовки в условиях цифровизации образования, мы также использовали средства образовательного портала Moodle, такие как «Игра-Кроссворд», «Игра-Миллионер», «Игра-судоку», которые мы использовали при изучении тем



«Матрицы и действия над ними», «Определители и их свойства», «Прямая и плоскость», «Кривые второго порядка», «Дифференцирование функции одной переменной», «Случайные события и их вероятность» и др.

«Игра-кроссворд» берет слова из глоссария или вопросов теста типа «Короткий ответ» и генерирует случайный кроссворд, преподавателем может быть установлено максимальное количество столбцов (строк) или слов, студент может нажать кнопку «Проверить кроссворд», чтобы проверить правильность ответов, при этом каждый кроссворд отличается для каждого студента. В «Игре-Миллионер» студенту высвечивается вопрос, который при верном ответе сменяется на новый до тех пор, пока на все предоставленные вопросы при неправильном ответе игра заканчивается. В «Игре-судoku» обучающимся представляется головоломка судoku с пропущенными числами, после каждого правильно отвеченного вопроса в головоломку вставляется пропущенное число, тем самым облегая решение.

Анализ конкретных ситуаций (case-study – изучение случая) – это метод, предполагающий моделирование реальной ситуации для анализа конкретной проблемы, поиск альтернативных решений и принятие оптимального решения проблемы. Главная цель данного метода обучения – анализ предложенной проблемы и поиск ее решения студентами, на основе приобретённых теоретических знаний. При этом самостоятельность принятия решения вызывает у обучающихся неподдельный интерес к изучаемой проблеме, которая оформляется и подается в виде кейса – конкретной ситуации.

Практика проведения занятий по математике с применением кейсов показывает, что обучающиеся с интересом берутся за решение математической задачи, при этом активизируется их учебно-познавательная деятельность. Процесс обучения математике строится таким образом, что совместная деятельность всех студентов позволяет обмениваться знаниями, идеями, при этом каждый имеет возможность вносить в процесс познания свой особый индивидуальный вклад, результаты представляются группе, выделяются лучшие решения, подводятся итоги.

Кейс-метод, применяемый в качестве интерактивной формы обучения в ходе математической подготовки, активизирует процесс познания, позволяет с успехом формировать компоненты математической направленности студентов технического вуза. При решении математических кейс-заданий у обучающегося формируется способность логически мыслить, умение востребовать дополнительный материал, необходимый для уточнения исходных условий задания, наглядно представлять решение задачи, видеть различные способы решения задачи. А также приобретение навыков логичного и точного изложения хода решения математической задачи в устной или в письменной форме; выработке умений убедительно преподносить, обосновывать и защищать свою точку зрения; выработке навыков критического мышления и оценивания других возможных решений конкретной задачи; развитие умений самостоятельно находить пути решения на основе группового анализа проблемной задачи.

В методологическом плане кейс-метод представим в виде сложной системы, в которую интегрированы различные методы познания, такие как моделирование, системный анализ, проблемный метод, мысленный эксперимент, методы описания, классификации, игровые методы и др.

Приведем пример кейс-задания, предлагаемого нами при изучении темы «Функция. Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Три поезда А, В и С движутся прямолинейно в течение 16 часов. На рисунке 6 изображены графики скоростей поездов А и В (в км/ч). График скорости поезда А состоит из отрезков прямых, а график скорости поезда В – из участков парабол с вершинами в точках  $t=6, v=36$  и  $t=12, v=26\frac{2}{3}$ . Скорость поезда С задана уравнением  $v(t) = 8t - 0,25t^2$ . Подзадача 1. Чему равна сумма скоростей поездов А и В в момент времени  $t=8$  ч? Подзадача 2. Если  $a_1$  – ускорение поезда В,  $a_2$  – ускорение поезда С в момент времени  $t=14$  ч. Чему равно значение выражения  $a_2 - 3a_1$ ?

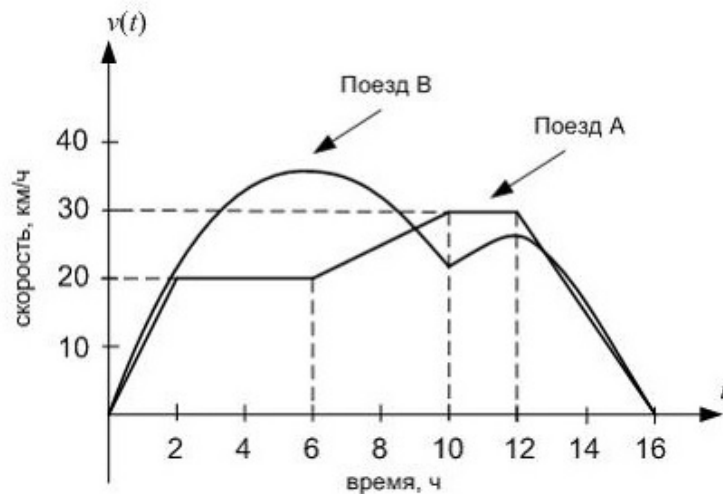


Рисунок 6 – График скорости поездов А и В

В процессе формирования математической направленности студентов технического вуза эффективным является метод проектов, при котором студенты активно приобретают знания и умения в ходе самостоятельно выполняемых практических или исследовательских заданий – проектов. Под проектом мы понимаем комплекс поисковых, исследовательских, расчетных, графических и других видов работ, выполняемых студентами самостоятельно, но под руководством преподавателя, с целью практического или теоретического решения значимой проблемы.

Например, согласно В. И. Блинову, «образовательная значимость «метода проектов» состоит в том, что логика деятельности обучающихся, работающих над проектом, полностью или частично соответствует логике современного производственного процесса с соответствующими этапами (проблема – идея – проектирование – реализация – презентация – защита продукта)» [184, с. 43]. По мнению Л. И. Саввы, специфика проектного обучения заключается в том, что «образовательный процесс строится в логике деятельности, имеющей личностный смысл для студента, представляет учебный материал в виде системы познавательных и практических задач, проектирует содержание образования согласно будущей профессии, обеспечивая мотивацию учебной деятельности» [211, с. 200].

Выполняя проекты, студенты приобретают опыт, на основе которого формируются универсальные компетенции, востребованные цифровой

экономикой. Н. С. Яшин отмечает, что выполнение проектов облегчает переход к цифровой экономике, при этом формируются кадры с такими навыками, которые необходимы в эпоху цифровизации [250].

Под учебно-исследовательским проектом математического содержания студентов технического вуза будем понимать целенаправленное, заранее запланированное изменение области теоретического знания или практического применения математики. Проекты студентов технического вуза должны соответствовать следующим требованиям: являться посильными для обучающихся, но при этом отличаться высоким уровнем сложности; обеспечивать включение студентов в творческую и исследовательскую деятельность; применять теоретические знания и привлекать научную, справочную и другую литературу и информационные источники, расчеты, самостоятельную разработку плана действий его реализации и представления проекта. Наиболее важным считается, чтобы каждый обучающийся самостоятельно проделывал полный цикл работы над проектом: от замысла до его представления. Работая над математическим проектом, у студентов формируется математическая направленность: познавательный интерес и потребности в изучении математики, ценностное отношение к математическим знаниям, установка на исследовательскую деятельность математического характера, убеждения и научное мировоззрение.

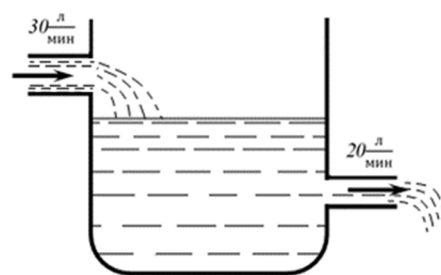
Суть привлечения метода проектов для нашего исследования состоит в том, что студенты за определенный промежуток времени выполняют исследовательскую работу на заданную тему. Приведем примеры тем направлений проектных работ: геометрические и физические приложения определенного интеграла в технических дисциплинах; приложения кратных интегралов в горном деле; роль геометрии в горном производстве; уравнения математической физики; практическое применение дифференциального исчисления (интегрального исчисления) для будущей профессии и др. Темы проектов по теории вероятностей и математической статистике: «Значение ошибки в мире науки»; «Анатомия случая (вероятность события)»; «Законы вероятностей в реальной жизни»; «Игра в комбинации (комбинаторика)»; «Чего вы можете ожидать (математическое

ожидание)»; «Разговор о типах (репрезентативные данные, мода, медиана)»; «Применение нормального распределения вероятностей»; «Мера разумного сомнения (доверительные интервалы)»; «Как рассказать о несоответствии (распределение Хи-квадрат)»; «Вероятностные игры»; «Математическое ожидание и вероятное число»; «Большие числа и вселенная» и др.

Применение данного метода в процессе математической подготовки направлено на формирование всех компонентов математической направленности обучающихся, на активизацию учебно-познавательной деятельности студентов, познавательного интереса, на демонстрацию им места математики в современной науке, в практической и предстоящей профессиональной деятельности, на развитие критического мышления, формирование исследовательских умений и навыков, общепрофессиональных компетенций.

При закреплении темы «Дифференциальные уравнения первого порядка» студентам первого курса был предложен мини-проект (краткосрочный проект для решения небольшой проблемы, при этом идея самого метода остается неизменной – самостоятельная поисковая, исследовательская деятельность студентов, совместная или индивидуальная) на тему «Решение прикладных задач методом математического моделирования». Этапы реализации проекта: 1) постановка проблемы, в данном случае – нерешенная математическая задача прикладного характера; 2) постановка цели проекта – найти или разработать метод решения поставленной задачи; 3) планирование основных этапов работы над проектом, сроки выполнения; 4) реализация проекта: 1 этап – подготовительный (изучение теоретического материала как по математике, так и по смежным дисциплинам, которые необходимы для решения поставленной задачи); 2 этап – организационно-практический (математическое моделирование процесса, поиск оптимального метода решения задачи); 3 этап – оценочно-результативный (анализ результатов моделирования и их интерпретация, о достоверности математической модели, об эффективности выбранных методов решения); 5) отчет по проекту – представление результатов выполненного проекта в виде презентации и его защита. Данный мини-проект выполнялся в малых группах по 2-3 человека. Например, мини-проект о

концентрации раствора: в резервуар, содержащий 10 кг соли на 100 л смеси, каждую минуту поступает 30 л воды и вытекает 20 л смеси; определите, какое количество соли останется в резервуаре через  $t$  мин, предполагая, что смесь мгновенно перемешивается.



Индивидуальный проект «Шпаргалка», своего рода учебная карта, наглядно представленная в виде систематизированной таблицы справочного характера, в основу которой положено выделение структурной схемы алгоритмического построения изучаемого учебного материала. Целью данного проекта является систематизация теоретических знаний, развитие системного мышления, творческого самовыражения. Данный проект был предложен студентам при изучении тем «Матрицы и действия над ними», «Определите и их свойства», «Векторы и их применение при решении задач», «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве», «Кривые второго порядка», «Полярная система координат», «Физические приложения определенного интеграла», «Ряды», «Комбинаторика» и др.

Этапы проекта «Шпаргалка»: 1) подготовительный (студентам предлагается в качестве домашнего задания ряд вопросов, ориентированных на отбор основных теоретических понятий по заданной теме, выделение типовых задач, выработку способов их решения; 2) основной (на занятии содержание учебной карты обсуждается, уточняется процесс моделирования; 3) завершающий (работая дома по закреплению материала, составляется окончательный вариант учебной карты, оформляется в бумажном или электронном виде, готовый продукт представляется на защиту). Впоследствии студенты при необходимости могут ими пользоваться как при отработке навыков, так и во время контрольных мероприятий.

Интерактивные методы обучения и современные образовательные технологии, применяемые нами на занятиях по дисциплине «Математика», направлены на активизацию познавательного интереса, на повышение собственной активности студентов и их мотивации к учебно-познавательной математической деятельности, позволяющие перейти от пассивного усвоения знаний

обучающимися к активному в смоделированных или реальных ситуациях профессиональной деятельности, что формирует их математическую направленность и, безусловно, повышает качество подготовки будущих специалистов технического профиля.

Первое педагогическое условие, реализованное на основе личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов, обеспечивает формирование мотивационного и установочного компонентов направленности студентов технического вуза.

Рассмотрим реализацию **второго педагогического условия** – формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера.

Математические задачи прикладного и профессионально-ориентированного характера, предлагаемые студентам, должны удовлетворять следующим требованиям: 1) задачи должны быть интересными за счет их профессионально-прикладного содержания; 2) должны опираться на уже имеющиеся знания; 3) быть одновременно посильными и в то же время не слишком легкими. Педагогический опыт показывает, что студентам решать конкретную производственную задачу значительно интереснее, чем просто работать с цифрами.

Приведем примеры таких задач.

1. Сила давления летчика на сиденье в нижней точке «мертвой петли» определяется формулой  $Q = m \left( g + \frac{v^2}{r} \right)$ , где  $m$  – масса летчика,  $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Рассматривая данное выражение как функцию от  $r$ , найдите ее предел при: а)  $r \rightarrow \infty$ ; б)  $r \rightarrow 0$ . Сделайте соответствующие выводы.

2. В падающем с ускорением  $a$  лифте тело давит на пол кабины с силой  $P = m(g - a)$ ,  $g$  – ускорение свободного падения. Рассматривая данное выражение как функцию от  $a$ , найдите ее предел при: а)  $a \rightarrow g$ ; б)  $a \rightarrow 0$ . Сделайте выводы.

3. Пусть в электрической цепи течет постоянный ток. Под постоянным током мы будем понимать количество электричества, протекающее в цепи за

единицу времени. Дайте определение переменного тока в момент времени  $t$  и вычислите его, если количество электричества, протекшее в цепи за промежуток времени  $[0; t]$ , равно  $Q(t)$ .

4. Резервуар, имеющий форму полушара, заполняется водой. Считая, что радиус резервуара равен  $R_0$ , а скорость заполнения сосуда  $v_0$ , определите скорость повышения уровня воды в резервуаре.

5. Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом, периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?

На начальном этапе изучения темы «Функции» студентам были предложены задачи на функциональные зависимости, встречающиеся в различных разделах физики, электротехники, механики и др. Приведем примеры.

1. Приведите примеры из курсов математики, физики, химии и других, иллюстрирующие функциональную зависимость переменных. Выразите одну переменную через другую и обратно. Выясните, при каких значениях одной переменной определена другая.

2. Имеется совокупность технических объектов, каждые два из которых соединены проводом. Выразите число проводов как функцию от числа объектов.

3. Формула  $p = \frac{RT}{V}$  выражает давление  $p$  газа через его объем  $V$ . При каких значениях  $V$  определено выражение  $p = \frac{RT}{V}$ ? Какие значения  $V$  имеют физический смысл?

4. Из дерева заданной плотности  $\rho$  изготовлен брусок в форме прямоугольного параллелепипеда. Находится ли масса этого бруска в функциональной зависимости от его: а) объема; б) полной поверхности; в) высоты? Если да, то запишите соответствующее аналитическое выражение функции.

5. Находится ли масса кубика, изготовленного из железа, в функциональной зависимости от: а) длины его ребра; б) объема; в) полной поверхности? Запишите эти зависимости, считая, что  $1 \text{ см}^3$  железа имеет массу 7,8 г.



Приведем примеры профессионально-ориентированных задач на примере темы «Теория вероятностей и математическая статистика» для специальности «Горное дело».

1. Химические анализы для рудника выполняют две лаборатории: лаборатория  $A$  и лаборатория  $B$ . Лаборатория  $A$  в среднем из 100 анализов дает три неверных результата, а лаборатория  $B$  – четыре неверных результата. Определите вероятность того, что анализ будет ошибочный.

2. Рудник получает 30% буровых коронок от завода  $A$  и 70% от завода  $B$ . Установлено, что в среднем из каждых 15 коронок изнашивается раньше срока 2 коронки завода  $A$  и 4 коронки завода  $B$ . Отобранная коронка изнасилась раньше срока. Определите вероятность того, что эта коронка поставлена заводом  $A$ .

3. По результатам опробования некоторой выработки (рисунок 7) известны содержания металла в каждом погонном метре выработки.

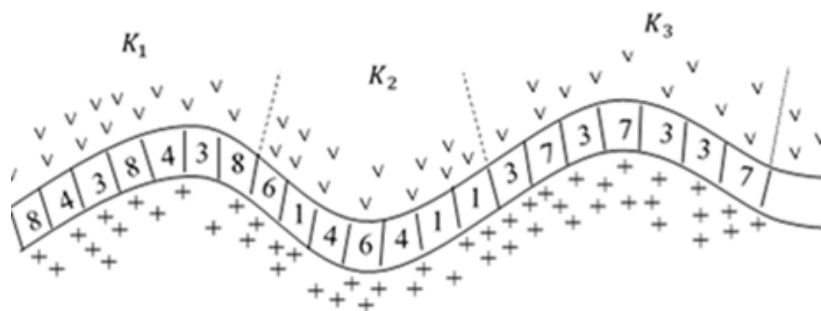


Рисунок 7 – Результаты опробования выборки

Забой по длине разделен на три участка:  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ . Значения содержания металла по пробам на каждом участке записаны в таблице 12. В забое на одном из участков берут одну пробу. Участок взятия пробы выбирают следующим образом. На трех билетах выписывают номера участков  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ , билеты кладут в урну, перемешивают и вынимают один из них, который и определяет нужный участок. Аналогично определяют место взятия одной из семи проб на участке. Какова вероятность появления пробы с содержанием 4%?

Таблица 12 – Содержание металла по пробам на каждом участке

Содержание металла, %	$K_1$		$K_2$		$K_3$		$K_1 + K_2 + K_3$	
	$m$	$\frac{m}{7}$	$m$	$\frac{m}{7}$	$m$	$\frac{m}{7}$	$\Sigma m$	$\frac{\Sigma m}{21}$
1	–	–	3	0,43	–	–	3	0,14
3	2	0,29	–	–	–	–	2	0,10
4	2	0,29	2	0,29	4	0,57	8	0,38
6	–	–	2	0,29	–	–	2	0,10
7	–	–	–	–	3	0,43	3	0,14
8	3	0,43	–	–	–	–	3	0,14
	7	1,01	7	1,01	7	1,01	21	1,00

4. Рудник за отчетный период выдавал руду из трех эксплуатационных блоков  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ . Горно-геологические условия разработки во всех трех блоках примерно одинаковы. Идентична организация, технология и механизация работ в блоках. Из каждой вагонетки бралась товарная проба. По данным опробования и химических анализов каждой пробы определено среднее содержание металла в рудах каждой вагонетки. Все статистические данные сведены в таблице 13. Какова вероятность того, что взятая наудачу вагонетка с содержанием металла  $C_2$  при условии, что эта вагонетка будет из блока  $A_3$ ?

Таблица 13 – Статистические данные опробования и химических анализов каждой пробы

Выдано за отчетный период	Число вагонеток (частота) с содержанием металла в % ( $C_i$ )				Всего
	1–3 $C_1$	3–5 $C_2$	5–7 $C_3$	7–9 $C_2$	
Из блока $A_1$	180	80	60	20	340
Из блока $A_2$	90	140	80	20	330
Из блока $A_3$	60	140	80	50	330
Общая численность	330	360	220	90	1000

Математические задачи прикладного и профессионально-ориентированного характера повышают мотивацию изучения математики студентами технических вузов, усиливают их познавательный интерес, формируют у обучающихся установку на математическую деятельность, формируют ценностное отношение

как к математике, так и будущей профессии (мотивационный, установочный, ценностный, когнитивно-деятельностный компоненты направленности студентов технического вуза).

Опишем этапы решения таких задач:

– первый этап: анализ условия задачи – соотнесение знаний с уже имеющимися знаниями по математике;

– второй этап: планирование решения задачи – определение оптимального математического метода решения задачи, построение математической модели (процесс математизации);

– третий этап: решение задачи – непосредственно математическое решение внутри модели, построенной на втором этапе;

– четвертый этап: интерпретация – перевод полученных результатов решения математической задачи на язык исходной прикладной задачи, осуществление проверки и интерпретация, выводы, ответ.

Приведем пример. Из жестяного квадратного листа со стороной  $a$  необходимо вырезать по углам равные квадраты и согнуть края таким образом, чтобы получилась прямоугольная открытая коробка. При каком значении  $a$  коробка будет наибольшей вместимости?

Первый этап (анализ условия задачи): необходимо получить наибольший объем коробки.

Второй этап (построение математической модели): обозначим через  $x$  сторону вырезаемого квадрата, математической моделью объема коробки является выражение  $V = x(a - 2x)^2$ , при этом  $x \in \left[0; \frac{a}{2}\right]$ . Математизация привела исходную задачу к математической задаче на исследование экстремума и нахождение наибольшего значения  $V$  на этом промежутке.

Третий этап (решение задачи): находим производную от составленной функции  $V' = (a - 2x)(a - 6x)$ , которая на промежутке  $\left[0; \frac{a}{2}\right]$  будет иметь единственную критическую точку  $x = \frac{a}{6}$ . При исследовании знаков производной

получаем, что функция достигает своего максимума в критической точке  $x = \frac{a}{6}$ , наибольшее значение функции в этой точке равно  $V = \frac{2a^3}{27}$ , а на концах отрезка  $V = 0$ . Таким образом, получаем наибольшее  $V$  при  $x = \frac{a}{6}$ .

Четвертый этап (интерпретация результатов): коробка из куска жести квадратной формы со стороной  $a$  будет иметь наибольший объем, если сторона вырезаемого квадрата будет равна  $\frac{a}{6}$ .

На всех этапах решения задачи происходит включение обучающихся в учебно-познавательную деятельность (принцип деятельностной активности). Необходимым условием этой деятельности является самооценка и самоконтроль, при этом студент сам оценивает результаты своей деятельности и осознает продвижение вперед. Реализация принципа осознанной ценности заключается в формировании не только научной картины мира, но и через решение задач личного отношения студентов к полученным знаниям (ценностное отношение). Принцип единства теории и практики показывает взаимосвязь как между изучаемыми разделами математики, так и со специальными дисциплинами. Принцип практической ориентированности направлен на творческое начало учебно-познавательной деятельности обучающихся, когда они самостоятельно находят и предлагают для решения прикладные задачи.

Отметим, что математические задачи прикладного характера, составленные на основе реального сюжета, реальных числовых данных и имеющие реальную постановку вопроса, помогают расширить представления студентов о возможностях математики при решении задач практического содержания и задач, возникающих в профессиональной деятельности, также способствуют понимая межпредметных связей математики и естественнонаучных, технических дисциплин, являются мощным аппаратом, повышающим мотивацию, интерес к изучению математики, формирующим ценностное отношение к математическим знаниям.

Для закрепления и контроля полученных знаний и умений обучающихся нами применялся разработанный нами комплекс индивидуальных заданий,

объединенных одной темой. Задания подобраны для каждого обучающегося в соответствии с его имеющейся математической подготовкой. В завершении следовала защита заданий в ходе индивидуальной беседы с преподавателем на консультации, при этом отношения между преподавателем и обучающимися строятся на единстве убеждения, что решение прикладных задач способствует формированию математической направленности будущего инженера (бакалавра). Следует отметить, что при решении задач прикладного характера у студентов отмечается оживленный интерес и самостоятельная активность к учебно-познавательной деятельности.

Студентам были предложены задания следующих типов:

- 1) тренировочные задания на отработку определения, правила, метода;
- 2) сквозные задания, проходящие через весь курс математики, через которые прослеживается внутрипредметная связь;
- 3) комплексные задания, охватывающие многие разделы курса математики и спецдисциплин, имеющие межпредметную связь и связь с будущей профессией.

Разработанный сборник задач включает названные типы задач, в том числе задания прикладного и профессионально-ориентированного характера. Как показывает наш опыт, эффективно использовать индивидуальные и групповые исследовательские и творческие задания, в которых по заданной теме и на основании знания разных разделов (комплексные задачи) требуется самостоятельно получить конкретный результат. Выполняя подобные задания, студенты попадают в условия, когда они должны сочетать и репродуктивную, и творческую деятельности. С одной стороны, решение нужно искать самостоятельно, а с другой – должны быть определенные исходные знания, позволяющие отобрать нужную информацию из разных разделов и даже дисциплин. Если у преподавателя есть эталонный ответ, то тогда для обучающихся это учебная исследовательская работа. Если такого ответа нет, то научно-исследовательская работа, при этом обучающийся может и не получить конкретный результат, но может продемонстрировать умение выдвигать гипотезы, намечать подходы для решения поставленной перед ним задачи.

Разработанный нами комплекс задач разбит по темам: «Линейная алгебра», «Векторы», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных», «Дифференциальные уравнения», «Ряды», «Функции комплексного переменного», «Теория вероятностей и математическая статистика». Учебные задачи мы классифицируем на задачи практического содержания и профессионально-ориентированные задачи с учетом дифференциации студентов по уровню подготовки и их потенциальных возможностей в виде трехуровневой системы: первый уровень – стандартные несложные задачи; второй уровень – стандартные более сложные задачи; третий уровень – нестандартные задачи, ориентированные на самостоятельно изученный материал.

Задачи первого и второго уровней решаются на занятиях, задачи третьего уровня носят исследовательский характер, требующие дополнительного самостоятельного изучения и предлагаются студентам в качестве проектов.

Приведем примеры разноуровневых прикладных задач практического содержания из раздела «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

#### Задачи первого уровня

1. Разложение некоторого химического вещества протекает в соответствии с уравнением  $m = m_0 \cdot e^{-kt}$ , где  $m$  – количество вещества в момент времени  $t$ ;  $k$  – положительная постоянная. Найдите скорость разложения вещества и выразите ее как функцию  $m$ .

2. Тело массой 4 кг движется прямолинейно по закону  $s = 1 + t + 2t^2$ , где  $s$  – путь в сантиметрах;  $t$  – время в секундах. Определите кинетическую энергию тела через 3 с после начала движения.

3. Сжатие  $x$  винтовой пружины пропорционально приложенной силе  $F$ . Вычислите работу силы  $F$  при сжатии пружины на 0,04 м, если для сжатия ее на 0,01 м нужна сила 10 Н.

4. В электрической цепи внутреннее сопротивление и ЭДС источника равны соответственно  $r$  и  $U$ . При каком значении внешнего сопротивления  $R$  сила тока во внешней части цепи будет наибольшей?

#### Задачи второго уровня

1. Определите, каким должно быть сопротивление  $r$  электронагревательного прибора, включенного в цепь тока сопротивлением  $R$ , чтобы в нем выделилось максимальное количество теплоты  $Q$ , если  $Q = rI^2$ ,  $I = \frac{E}{(r+R)}$ .

2. Пусть в электрической цепи течет постоянный ток. Под постоянным током мы будем понимать количество электричества, протекающего в цепи за единицу времени. Дайте определение переменного тока в момент времени  $t$  (используя математический аппарат) и вычислите его, если количество электричества, протекшее в цепи за промежуток времени  $[0; t]$ , равно  $Q(t)$ .

3. Сопротивление балки продольному сжатию пропорционально площади поперечного сечения. Определите размеры балки, вырезанной из круглого бревна диаметром  $D$ , так, чтобы сопротивление ее сжатию было наибольшим.

Приведем примеры профессионально-ориентированных задач для студентов института горного дела и транспорта.

1. Профиль автомобильного моста имеет форму параболы с осью, проходящей вертикально через середину моста, длина основания которого равна 120 м, высота центральной части 10 м. Каким должен быть наклон насыпи на обоих концах моста?

2. Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?

3. Сопротивление  $f$  дороги движению автомобиля при скорости движения  $v$  км/ч выражается следующими формулами: а) на асфальте  $f = 14,5 + 0,25v$ ; б) на хорошем шоссе  $f = 24 - \frac{2}{3}v + \frac{1}{30}v^2$ ; в) на булыжной мостовой  $f = 29 - \frac{2}{3}v + \frac{1}{15}v^2$ ; г) на мягкой грунтовой дороге  $f = 36,5 - \frac{3}{4}v + \frac{1}{30}v^2$ . Определите для тех

случаев, когда это возможно, скорость, при которой сопротивление будет наименьшим.

4. Действие силы  $F$  на колесо турбины пропорционально скорости  $v$  лопаток колеса и относительной скорости  $(c-v)$  водяной струи, где  $c$  - скорость струи при выходе из сопла. При какой скорости  $v$  сила  $F$  будет наибольшей?

5. На рисунке 8 изображен схематически кривошипный механизм паровой машины:  $A$  – крейцкопф,  $BB'$  – направляющие,  $AP$  – шатун,  $P$  – палец кривошипа,  $Q$  – маховое колесо. Маховое колесо равномерно вращается с угловой скоростью  $\omega$ , радиус его  $R$ , длина шатуна  $l$ . С какой скоростью движется крейцкопф, когда маховик повернут на угол  $\alpha$ .

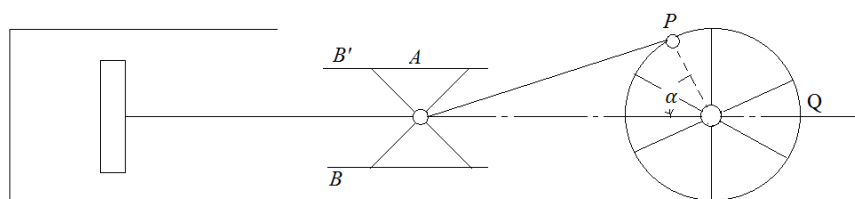


Рисунок 8 – Кривошипный механизм паровой машины

6. Завод  $A$  стоит от железной дороги, идущей с юга на север и проходящей через город  $B$ , считая по кратчайшему расстоянию, на  $a$  км. Под каким углом  $\varphi$  к железной дороге следует построить подъездной путь от завода, чтобы транспортировка грузов из  $A$  в  $B$  была наиболее экономичной, если стоимость провоза одной тонны груза на расстояние 1 км составляет по подъездному пути  $p$  рублей, по железной дороге  $q$  рублей ( $p < q$ ) и город  $B$  расположен в  $b$  км севернее завода  $A$ ?

7. Разорвалось маховое колесо, делавшее 80 оборотов в минуту. Радиус колеса 0,9 м, центр приподнят над полом на 1 м. Какой скоростью будет обладать обломок, отмеченный на рисунке 9 буквой  $A$ , при падении на землю?

Второе педагогическое условие, реализованное на основе личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов, обеспечивает формирование ценностного и когнитивно-деятельностного компонентов направленности студентов технических специальностей вуза. Реализация данного педагогического условия возможна при изучении всех разделов высшей



математики: «Линейная алгебра», «Векторы и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика» и др.

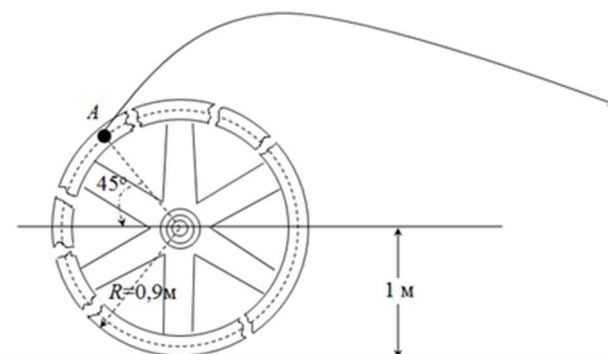


Рисунок 9 – Маховое колесо

**Третье педагогическое условие** – формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса по математике в информационно-образовательной среде вуза – основывается на личностно-деятельностном и технологическом подходах.

В связи с развитием цифровизации образования и внедрением цифровых технологий в процесс обучения в вузе в современной системе образования активно используется смешанное обучение – это «гибкое комбинирование традиционных форм аудиторного обучения с элементами электронного обучения» [74]. Кроме того, сокращение объема аудиторных часов и увеличение часов на самостоятельную работу, в том числе и по математике, требует от студентов самостоятельно расширять и совершенствовать свои математические знания и умения, быть готовыми к самостоятельному поиску решения проблем и задач, возникающих на учебных занятиях, а затем и в профессиональной деятельности.

Цифровизация учебного процесса в ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова» позволяет использовать среду «Образовательный портал» как средство организации и реализации его образовательных функций, интегрируя в себе разные средства обучения, дидактические задачи которого являются одними из многих его задач.

Раздел математики «Теория вероятностей» изучается студентами института горного дела и транспорта в третьем семестре на завершающем этапе обучения математики. Данный электронный курс ориентирован на решение следующих задач процесса обучения: эффективное усвоение учебного материала; организация самостоятельной работы обучающихся; контроль и самоконтроль знаний студентов; консультирование в режиме off-line; реализация балльно-рейтинговой системы.

Разработанный электронный курс построен на следующих основных дидактических положениях: модульность, логическая последовательность, индивидуальность траектории обучения. Структура данного курса состоит из следующих блоков: методический (методические рекомендации для студентов, план изучения данного раздела математики с календарными сроками, список основной и дополнительной литературы, ссылки на интернет-ресурсы, глоссарий, форум); обучающий (лекционный материал, материал практических занятий, индивидуальные задания, лабораторные работы и методические указания к ним, дополнительные учебные материалы, тренировочные обучающие тесты); итоговый (контрольные тестирования по темам, итоговое тестирование).

Каждый блок является содержательным и организационным элементом процесса изучения данного раздела дисциплины «Математика», позволяющий организовать самостоятельную учебную деятельность студентов и управлять их процессом обучения.

Разработанный электронный курс является связующим элементом аудиторных и внеаудиторных занятий студентов института горного дела и транспорта в процессе изучения раздела «Теория вероятностей» дисциплины «Математика», на некоторых технических направлениях подготовки данный раздел выделен в самостоятельную дисциплину.

Лекции проходят в формате лекций-презентаций с разьяснением основных теоретических материалов, практические и лабораторные занятия включают выполнение заданий на основе пройденного лекционного материала. Все выполненные студентами работы загружаются в дистанционный курс, где

проверяются и оцениваются преподавателем. Весь теоретический материал подкреплен обучающими, проверочными и контрольными тестами. Поскольку цели этих тестов различны, настройки их различны. В тренировочных тестах количество попыток не ограничено и баллы за их прохождение не учитываются, в проверочных и контрольных тестах количество попыток может быть ограничено до двух или трех с набором не менее 60% из 100% с оцениванием по высшему баллу. Обучающие и проверочные тесты заканчиваются обзором всех ответов по тесту с показом правильных ответов для выявления допущенных ошибок. Вопросы контрольных тестов состоят из вопросов обучающих и проверочных тестов, а также новых вопросов и настроены на случайный выбор вопросов из базы тестовых вопросов, поэтому для каждого студента контрольный тест индивидуален.

Эффективность процесса изучения данного раздела дисциплины «Математика» основано на мотивации собственных достижений обучающихся, для этого используется балльно-рейтинговое оценивание знаний студентов с помощью электронного настраиваемого преподавателем журналом оценок с накоплением баллов студентов по всем видам учебной деятельности, что мотивирует обучающихся к самостоятельной работе по закреплению знаний и получению новых, стимулирует их регулярную самостоятельную работу.

Применение цифровых технологий в процессе обучения математике в техническом вузе, как показывает преподавательская практика, позволяет: повысить мотивацию студентов, предоставить большие возможности для активной самостоятельной деятельности студентов, сделать учебный материал наглядным, использовать все интерактивные возможности цифровых технологий в любое удобное для студентов время, что объясняется их доступностью, сделать обучение эффективным, повышая качество математической подготовки.

Третье педагогическое условие позволяет формировать установочный и когнитивно-деятельностный компоненты математической направленности студентов. К основным формам, методам и средствам учебного процесса, используемым на предыдущих этапах, добавились самостоятельные лабораторные работы, метод проектов, исследовательская деятельность, способствующие

формированию умений ставить цели и определять результаты, планировать и организовывать работу по их достижению.

Итак, в данном параграфе мы рассмотрели методику реализации комплекса педагогических условий эффективного функционирования модели по формированию математической направленности студентов технического вуза, представленную специально подобранными интерактивными методами, формами и средствами обучения с применением цифровых технологий. В следующем параграфе будут представлены результаты экспериментальной работы.

### **2.3 Результаты экспериментальной работы по формированию математической направленности студентов технического вуза**

В данном параграфе представлены и проанализированы результаты диагностических исследований, проведенных на различных этапах экспериментальной работы, целью которой было выяснение эффективности разработанной нами модели формирования математической направленности студентов технического вуза и влияния на этот процесс отдельных педагогических условий и комплекса в целом.

Задачами педагогического эксперимента являются: 1) описание и анализ результатов констатирующего эксперимента; 2) изучение и интерпретация результатов формирующего эксперимента; 3) формулировка выводов экспериментальной работы.

В эксперименте приняли участие 126 студентов специалитета первого и второго курсов института горного дела и транспорта ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», обучающиеся по специальностям: «Горное дело» (специализации: «Открытые горные работы», «Горные машины и оборудование», «Маркшейдерское дело», «Обогащение полезных ископаемых», «Подземная разработка рудных месторождений», «Взрывное дело»); «Наземные транспортно-технологические комплексы» (специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»); «Эксплуатация железных дорог» (специализация «Промышленный транспорт»).

Студенты были распределены в три экспериментальные группы (ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3) и одну контрольную (КГ) группу. В экспериментальной группе ЭГ-1 проверялось первое педагогическое условие, в экспериментальной группе ЭГ-2 проверялось первое и второе педагогические условия, в экспериментальной группе ЭГ-3 введен полный комплекс из трех педагогических условий. В контрольной группе КГ условия не вводились, процесс обучения организован в традиционной форме.

На констатирующем этапе эксперимента был проведен ряд тестов, опросы, анкетирование, описанные в параграфе 2.1, для диагностики имеющегося уровня сформированности математической направленности студентов технического вуза. Полученные данные сведены в таблицу и сопоставлены с количественными показателями, характеризующими математическую направленность студентов по уровням: низкий, средний, высокий. В таблице 14 представлены результаты констатирующего этапа.

Таблица 14 – Результаты констатирующего эксперимента в группах по уровню сформированности математической направленности студентов

Группа	Количество человек	Уровни					
		низкий		средний		высокий	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
ЭГ-1	30	16	53,3	12	40,0	2	6,7
ЭГ-2	32	15	46,8	14	43,8	3	9,4
ЭГ-3	33	18	54,5	12	36,4	3	9,1
КГ	31	15	48,4	13	41,9	3	9,7

Анализ результатов констатирующего эксперимента выявил преобладание у студентов экспериментальных групп низкого и среднего уровней математической направленности (рисунок 10), примерно у половины студентов наблюдается низкий уровень математической направленности (рисунок 11).

Сравнение полученных данных констатирующего эксперимента показало, что данные по группам мало отличаются друг от друга, примерно одинаковое количество студентов в каждой из групп находятся на низком, среднем или высоком уровнях, при этом большая часть студентов находится на низком уровне (ЭГ-1 – 53,3 %, ЭГ-2 – 50,0 %, ЭГ-3 – 54,5 %, КГ – 48,4 %).

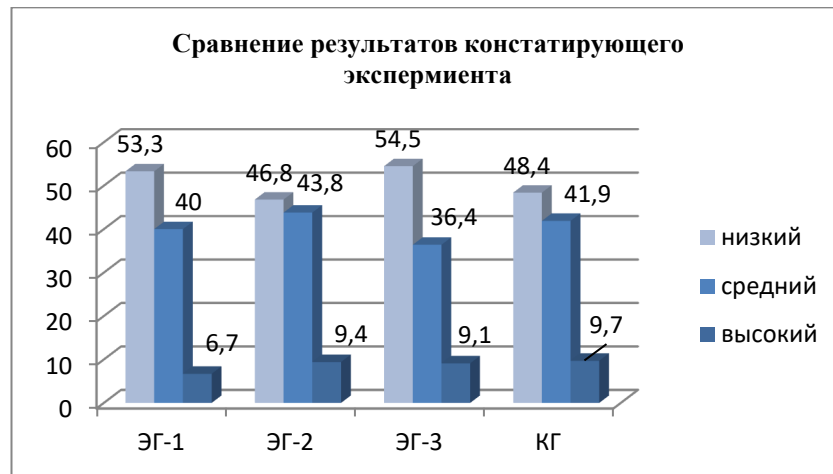


Рисунок 10 – Сравнение результатов констатирующего эксперимента в группах по уровням сформированности математической направленности студентов

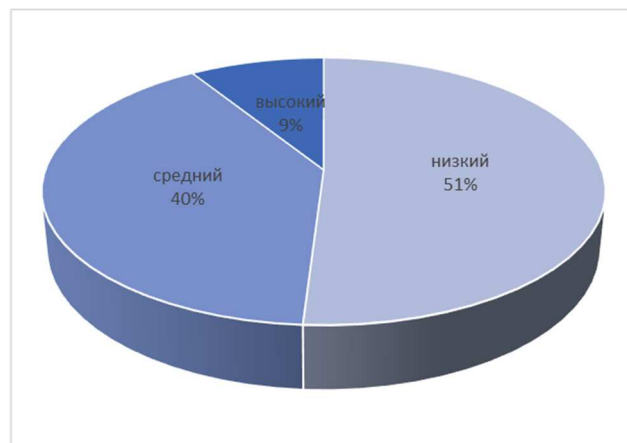


Рисунок 11 – Распределение студентов по уровням математической направленности

Эти данные доказывают, что при традиционно организованном процессе обучения математике в техническом вузе формированию математической направленности студентов не уделяется должного внимания, поэтому исследуемое качество личности у обучающихся остается достаточно низким.

Достоверность полученных данных определяется выполнением установленных требований: выборка из генеральной совокупности случайна; участников в экспериментальных и контрольной группах более 20, независимы между собой и распределяются более чем на две категории; репрезентативная выборка с уровнем значимости  $\alpha = 0,05$  должна составлять не менее 30 единиц.

Анализ результатов по критерию Пирсона показал, что на констатирующем этапе эксперимента подтверждается нулевая гипотеза, согласно которой вероятности попадания студентов на каждый уровень сформированности математической направленности равны для представителей экспериментальных и контрольной групп, так как  $\chi_{\text{набл}}^2 < \chi_{\text{кр}}^2$  ( $0,11 < 12,59$  статистически не значимо). Таким образом, сходство групп в распределении обучающихся по уровню сформированности их математической направленности на констатирующем эксперименте подтверждается (таблица 15).

Таблица 15 – Значение критерия «хи-квадрат» при сравнении экспериментальных и контрольной групп по уровню сформированности математической направленности студентов на констатирующем эксперименте

Группы	Значение $\chi_{\text{набл}}^2$	Значение $\chi_{\text{кр}}^2$
ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3, КГ	0,11	12,59

По результатам констатирующего эксперимента проделанная нами работа на данном этапе позволила:

1) констатировать, что в рамках традиционного обучения студенты технических специальностей вуза имеют недостаточный уровень сформированности математической направленности;

2) предположить, что если не ставить целью формирования математической направленности студентов, то в учебном процессе это качество формируется стихийно и недостаточно; рассматриваемая нами проблема актуальна и требует своего решения;

3) подтвердить предположение о том, что для формирования математической направленности студентов технического вуза необходимо разработать и внедрить в учебный процесс специальное методическое обеспечение, реализующее модель и комплекс педагогических условий;



4) результаты критерия «хи-квадрат» позволяют считать возможным продолжение работ с данными группами на следующем формирующем этапе эксперимента.

Результаты воздействия педагогических условий по окончании первого семестра (первый срез) представлены в таблице 16. Полученные данные показывают, что есть небольшие различия в группах ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3, КГ в показателях уровня сформированности математической направленности обучающихся, находящиеся, в основном, на низком и среднем уровнях. Во всех группах наблюдается положительная динамика увеличения количества студентов с более высоким уровнем сформированности математической направленности студентов относительно исходных данных.

Таблица 16 – Результаты воздействия педагогических условий на уровень сформированности математической направленности студентов (первый срез)

Группа	1 этап	Уровни					
		низкий		средний		высокий	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Э-1 (30 чел)	начало	16	53,3	12	40,0	2	6,7
	конец	8	26,7	18	60,0	4	13,3
Э-2 (32 чел)	начало	16	50,0	13	43,8	3	9,4
	конец	9	28,1	19	59,4	4	12,5
Э-3 (33 чел)	начало	18	54,5	12	36,4	3	9,1
	конец	9	27,3	18	54,5	6	18,2
КГ (31 чел)	начало	15	48,4	13	41,9	3	9,7
	конец	13	41,9	15	48,4	3	9,7

Несмотря на то, что результаты экспериментальных групп несколько выше, чем результаты контрольной группы, значение «хи-квадрат» является статистически незначимым. Результаты первого этапа эксперимента (первый срез) изображены на рисунке 12.

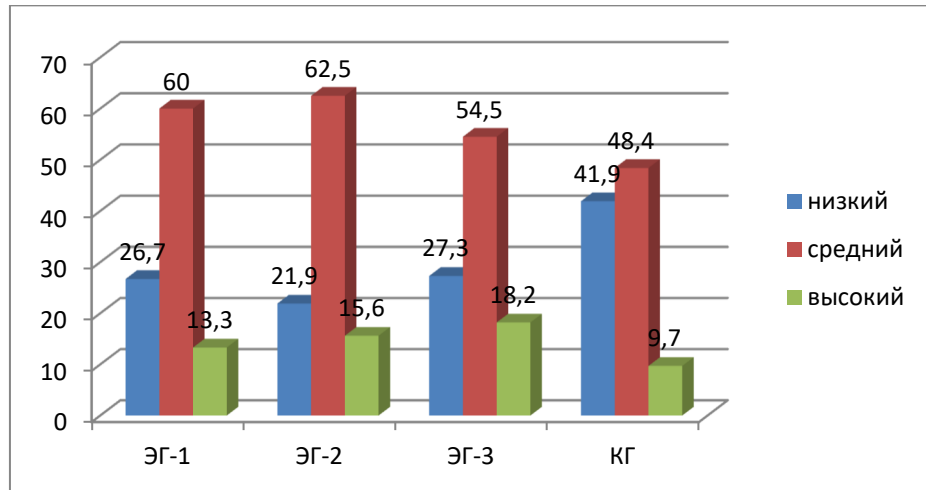


Рисунок 12 – Результаты первого этапа эксперимента (первый срез)

На втором этапе (второй семестр) эксперимента мы продолжили проверку воздействия выделенных нами педагогических условий. Следует отметить, что к уже параллельно изучающимся дисциплинам (физика, химия, информатика) добавляются такие дисциплины как геология, геодезия и маркшейдерия, теоретическая механика, инженерная геодезия и другие смежные, а также профессиональные дисциплины, в которых применяются математические знания и умения. В связи с этим на данном этапе можно проследить междисциплинарные связи математики, тем самым шире охват применения математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера. Также во втором семестре первого курса проходит с большими возможностями включение обучающихся в научно-исследовательскую деятельность, научно-практические конференции, олимпиады по математике среди студентов первого курса, что способствует формированию познавательных интересов, мотивов, потребностей в получении математических знаний и умений, а также установки на математическую деятельность и ценностное отношение к математике. По окончании второго семестра был проведен второй контрольный срез, результаты которого представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Результаты воздействия педагогических условий на уровень сформированности математической направленности обучающихся по окончании второго этапа (второй срез)

Группа	2 этап	Уровни					
		низкий		средний		высокий	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
ЭГ-1 (30 чел)	начало	8	26,7	18	60,0	4	13,3
	конец	7	23,3	18	60,0	5	16,7
ЭГ-2 (32 чел)	начало	9	21,9	19	62,5	4	15,6
	конец	6	18,75	21	65,6	6	18,75
ЭГ-3 (33 чел)	начало	9	27,3	18	54,5	6	18,2
	конец	6	18,2	20	60,6	7	21,2
КГ (31 чел)	начало	13	41,9	15	48,4	3	9,7
	конец	12	38,7	15	48,4	4	12,9

Полученные в ходе второго среза формирующего эксперимента результаты свидетельствуют о заметном уменьшении числа студентов в экспериментальных группах, находящихся на низком уровне сформированности математической направленности студентов. Так, после двух срезов формирующего эксперимента количество студентов с низким уровнем снизилось в ЭГ-1 на 30%, в ЭГ-2 – на 28%, в ЭГ-3 – на 36,3%, в то время как в контрольной группе уменьшилось на 9,7%. Перемещение студентов с низкого уровня сформированности математической направленности студентов произошло преимущественно на средний уровень. Прирост на высоком уровне для групп КГ, ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3 оказался равным 3,2, 10,0, 6,2, 12,1% соответственно. Результаты второго этапа эксперимента (второй срез) изображены на рисунке 13.

По окончании третьего этапа (третий семестр) был проведен итоговый срез, результаты которого представлены в таблице 18. В данном семестре было введено третье педагогическое условие в ЭГ-3. Результаты, полученные в конце этого третьего среза, мы рассматриваем как итог всей экспериментальной работы, осуществляемой на протяжении всех трех этапов (трех семестров обучения математики).

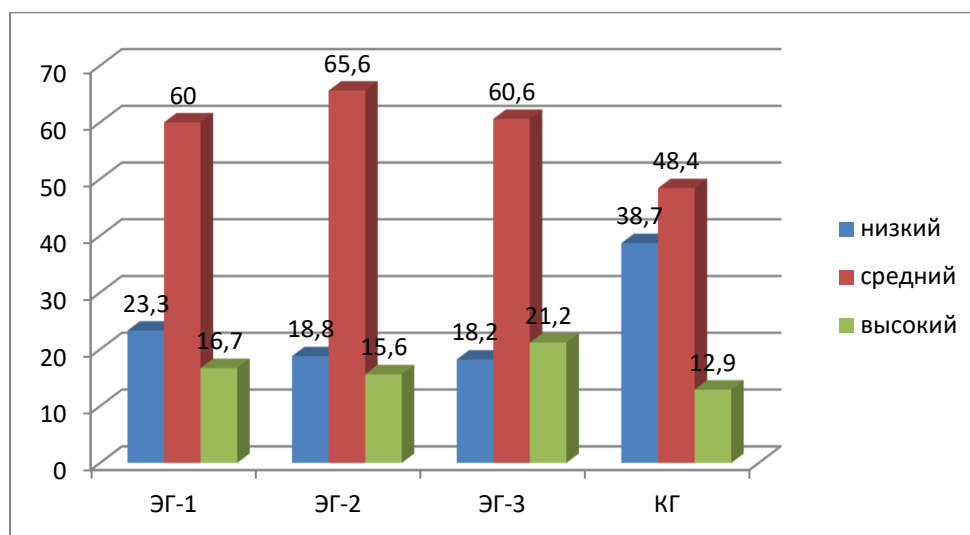


Рисунок 13 – Результаты второго этапа эксперимента (второй срез)

Таблица 18 – Результаты воздействия педагогических условий на сформированность математической направленности обучающихся по окончании третьего этапа (итоговый срез)

Группа	3 этап	Уровни					
		низкий		средний		высокий	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
ЭГ-1 (30 чел)	начало	7	23,3	18	60,0	5	16,7
	конец	5	16,6	19	63,4	6	20,0
ЭГ-2 (32 чел)	начало	6	18,75	20	62,5	6	18,75
	конец	4	12,5	20	62,5	8	25,0
ЭГ-3 (33 чел)	начало	6	18,2	20	60,6	7	21,2
	конец	3	9,1	20	60,6	10	30,3
КГ (31 чел)	начало	12	38,7	15	48,4	4	12,9
	конец	11	35,5	15	48,4	5	16,1

Проведем сравнительный анализ экспериментальных и контрольной групп по уровням математической направленности студентов на начало и на конец эксперимента. Результаты второго этапа эксперимента (итоговый срез) изображены на рисунке 14.

Во-первых, мы заметили, что полученные нами по окончании третьего этапа результаты наглядно свидетельствуют о заметном возрастании в экспериментальных группах обучающихся с высоким и средним уровнями

сформированности математической направленности по сравнению с контрольной группой.

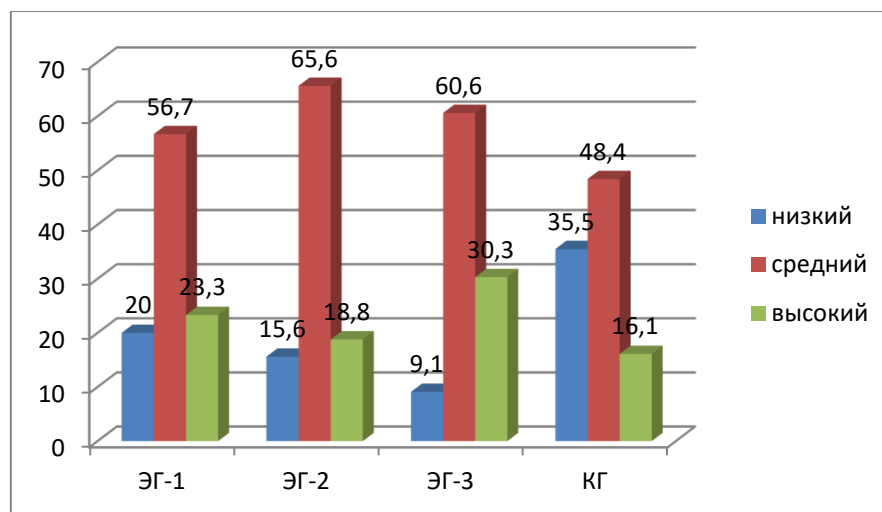


Рисунок 14 – Результаты третьего этапа (итоговый срез)

Во-вторых, экспериментальные группы ЭГ-1, ЭГ-2 имеют следующую тенденцию: в течение всех этапов наблюдалось накопление числа обучающихся на среднем уровне. В отличие от них, в группе ЭГ-3 на первом этапе также произошел рост числа студентов со средним уровнем сформированности математической направленности обучающихся, а на третьем этапе – постепенный и преимущественный рост количества студентов с высоким уровнем сформированности математической направленности студентов. Так, в ЭГ-1 прирост на среднем уровне составил 23,4%, на высоком – 13,3 %, в ЭГ-2 на среднем уровне – 21,9%, на высоком – 15,6% и в ЭГ-3 на среднем уровне – 24,2%, на высоком – 21,2%. В контрольной группе КГ уменьшение количества обучающихся на низком уровне на 12,9% привело к увеличению обучающихся на среднем и высоком уровнях соответственно на 6,5 и 6,4%.

Наглядное представление о росте уровня сформированности математической направленности студентов технического вуза при воздействии всех трех педагогических условий отражено в таблице 19. Разница в результатах экспериментальных и контрольной групп убедительно свидетельствует, что формирование математической направленности студентов идет успешнее при

целенаправленном воздействии комплекса выделенных нами педагогических условий.

Таблица 19 – Сводные данные экспериментальной работы по формированию математической направленности студентов технических специальностей вуза

Группы	Уровни	Разница конечного и начального значения показателей по срезам (%)		
		Первый срез	Второй срез	Третий срез
ЭГ-1 (30 чел.)	низкий	-26,6	-30,0	-36,7
	средний	+20,0	+20,0	+23,4
	высокий	+6,6	+10,0	+13,3
ЭГ-2 (32 чел.)	низкий	-21,9	-31,25	-34,3
	средний	+18,8	+21,9	+21,9
	высокий	+3,1	+9,35	+15,6
ЭГ-3 (33 чел.)	низкий	-27,2	-36,3	-45,4
	средний	+18,1	+24,2	+24,2
	высокий	+9,1	+12,1	+21,2
КГ (31 чел.)	низкий	-6,5	-9,7	-12,9
	средний	+6,5	+6,5	+6,5
	высокий	-	+3,2	+6,4

Комплексные замеры состояния уровня сформированности математической направленности обучающихся на начало и конец эксперимента наглядно представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Сравнительная характеристика экспериментальных и контрольной групп по уровням сформированности математической направленности обучающихся в начале и конце эксперимента

Уровень, показатели	КГ		ЭГ-1		ЭГ-2		ЭГ-3	
	нач (%)	кон (%)	нач (%)	кон (%)	нач (%)	кон (%)	нач (%)	кон (%)
Низкий	48,4	35,5	53,3	16,6	50,0	12,5	54,5	9,1
Средний	41,9	48,4	40,0	63,4	40,6	62,5	36,4	60,6
Высокий	9,7	16,1	6,7	20,0	9,4	25,5	9,1	30,3
$\chi^2_{\text{набл}}$	-	-	0,51	2,80	0,02	4,11	0,25	6,90

Для оценки изменений уровня сформированности математической направленности обучающихся, произошедших в процессе введения педагогических условий, нами был проведен анализ данных с помощью среднего показателя и коэффициента эффективности. В таблице 21 представлены результаты этого анализа по окончании формирующего этапа эксперимента.

Таблица 21 – Динамика изменения показателей при оценке уровня сформированности математической направленности студентов технических специальностей вуза по результатам формирующего эксперимента

Прирост по показателям	ЭГ-1		ЭГ-2		ЭГ-3		КГ	
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
СП	1,534	2,034	1,594	2,125	1,546	2,212	1,613	1,806
G (СП)	0,500		0,531		0,666		0,193	
КЭ	0,951	1,126	0,988	1,177	0,958	1,224	-	-
G (КЭ)	0,175		0,189		0,266		-	

Проведенная количественная оценка результатов формирующего эксперимента позволила констатировать эффективность предложенного нами комплекса педагогических условий, направленного на повышение уровня сформированности математической направленности студентов технических специальностей вуза, и сделать следующие выводы.

Наиболее высокий абсолютный прирост среднего показателя (СП) отмечается в экспериментальной группе ЭГ-3 и составляет 0,666, что больше абсолютного прироста в КГ и ЭГ-1, ЭГ-2. Эффективность экспериментальной работы также подтверждается и наблюдаемым ростом коэффициента эффективности в каждой экспериментальной группе, однако в группе ЭГ-3 прирост коэффициента эффективности наибольший с 0,958 до 1,224, что составляет 0,266 по сравнению с ЭГ-1 (0,175) и ЭГ-2 (0,189), что наглядно представлено на рисунке 14.

Интерпретируя оценку результатов проводимых нами мероприятий с помощью статистического критерия «хи-квадрат», при котором гипотеза об отсутствии различий в уровне сформированности математической направленности обучающихся в экспериментальных и контрольных группах подтверждается, если  $\chi_{\text{набл}}^2 < \chi_{\text{крит}}^2$ , и опровергается (то есть принимается альтернативная гипотеза), если  $\chi_{\text{набл}}^2 > \chi_{\text{крит}}^2$ . Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что любые два из предложенных трех педагогических условий недостаточны для формирования математической направленности студентов технического вуза, так как в экспериментальных группах ЭГ-1 и ЭГ-2 при уровне значимости  $\alpha=0,05$   $\chi_{\text{набл}}^2 < \chi_{\text{крит}}^2$  ( $\chi_{\text{крит}}^2 = 5,99$ ), а использование комплекса педагогических условий в ЭГ-3 статистически значимо для формирования математической направленности студентов, так как  $\chi_{\text{набл}}^2 > \chi_{\text{крит}}^2$  (таблица 22).

Таблица 22 – Определение статистической значимости экспериментальных данных

Группы	$\chi_{\text{набл}}^2$	$\chi_{\text{набл}}^2$ и $\chi_{\text{крит}}^2$	Статистическая значимость
КГ и ЭГ-1	2,80	2,80 < 5,99	Статистически не значимо
КГ и ЭГ-2	4,11	4,11 < 5,99	Статистически не значимо
КГ и ЭГ-3	6,90	6,90 > 5,99	Статистически значимо

Таким образом, можем констатировать, что в группе ЭГ-3, в которой формирование математической направленности происходило под влиянием всех трех педагогических условий, получены более высокие показатели экспериментальной работы по сравнению с группами, в которых условия вводились изолированно, или по сравнению с контрольной группой, в которой учебный процесс протекал традиционно.

Анализ экспериментальных данных, полученных нами в контрольных и экспериментальных группах, позволяет сделать следующие выводы:



– разница в результатах экспериментальных и контрольных групп свидетельствует о том, что процесс формирования математической направленности студентов технического вуза идет успешнее при воздействии выделенных педагогических условий;

– результаты, полученные в экспериментальной группе ЭГ-3, показывают, что формирование математической направленности студентов в рамках разработанной нами модели осуществляется более успешно в группе, где реализованы все три педагогических условия в комплексе.

## Выводы по второй главе

В результате проведенного педагогического эксперимента нами были решены поставленные задачи и сделаны следующие выводы:

1. В педагогическом эксперименте приняли участие 126 студентов первого и второго курсов очного обучения института горного дела и транспорта ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова». Результаты констатирующего эксперимента показали, что в традиционных условиях математической подготовки студентов технического вуза преобладает низкий и средний уровень математической направленности, повышение которого можно обеспечить путем разработки специальной модели, комплекса педагогических условий, методики их реализации.

2. Выявлен и апробирован критериально-диагностический инструментарий оценки уровня сформированности математической направленности студентов технического вуза. Критериями и показателями сформированности математической направленности студентов технического вуза выступают: мотивационный, отражающий содержательную сторону понятия математической направленности студентов технического вуза (показатели: выраженность интереса к математике, осознанность потребности в математических знаниях, устойчивость мотивации к изучению математики); установочный (наличие установки на достижение цели, проявление готовности к математической деятельности); ценностный, определяющий уровень ценностного отношения студентов к математическим знаниям (показатели: выраженность ценностного отношения к математике, сформированность ценностных ориентаций к математической подготовке); когнитивно-деятельностный, включающий в себя совокупность математических знаний и умений (показатели: полнота и прочность овладения математическими понятиями и приемами; умение применять математические методы при решении прикладных; проявление активности в исследовательской деятельности математического характера).

3. Апробирована методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза на примере обучающихся института горного дела и транспорта, содержательно

представленного мотивационным, установочным, ценностным, когнитивно-деятельностным компонентами, реализация которой проходила в процессе подготовки по дисциплине «Математика» с применением специально подобранных методов (проблемные, интерактивные, исследовательские, метод проектов), средств (диагностические, информационные, проблемная ситуация, прикладные задачи, компьютерные средства), форм (лекции, практические занятия, лабораторные работы, консультации, беседа, самостоятельная работа, групповая работа, индивидуальная работа, мозговой штурм, дебаты, защита проектов, олимпиады, конференции).

4. Данные, полученные в экспериментальных группах формирующего эксперимента, показывают рост у обучающихся высокого уровня сформированности математической направленности студентов. Наилучшие результаты достигнуты в экспериментальной группе ЭГ-3, в которой был осуществлен комплекс педагогических условий.

5. Достоверность экспериментальных данных проверялась по статистическому критерию Пирсона  $\chi^2$  («хи-квадрат»). Статистические расчеты по итогам экспериментальной работы подтвердили, что разработанная модель способствует эффективному повышению уровня сформированности математической направленности студентов в процессе профессиональной подготовки при реализации комплекса педагогических условий.

Итак, нами отмечается переход уровня сформированности математической направленности студентов технического вуза на более высокий уровень при организации педагогического процесса в соответствии с разработанной моделью формирования математической направленности студентов технического вуза, реализуемой на основе комплекса педагогических условий. Полученные расчетные данные формирующего эксперимента подтвердили, что гипотеза верна и цель исследования достигнута.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование посвящено решению проблемы, связанной с выявлением и теоретическим обоснованием педагогических условий, направленных на формирование математической направленности студентов технического вуза. Наличие данной проблемы подтверждено путем анализа научной литературы, нормативных документов, низким уровнем сформированности математической направленности студентов технического вуза в традиционных условиях математической подготовки. Актуальность исследования обусловлена необходимостью решения следующих противоречий:

– на социально-педагогическом уровне – между заказом социального общества, требованиями нормативно-правовых документов в компетентных кадрах со сформированной математической направленностью и реализуемыми в технических вузах подходами, не обеспечивающими должный уровень ее сформированности у обучающихся в процессе профессиональной подготовки;

– на научно-педагогическом уровне – между потребностью вузов в повышении уровня математической направленности студентов технического вуза и недостаточным теоретическим обоснованием данного процесса и педагогических условий его реализации в теории профессионального образования;

– на научно-методическом уровне – между возрастающей потребностью вуза в научно-методическом обеспечении процесса формирования математической направленности студентов технического вуза и недостаточной разработанностью методики реализации данного процесса в условиях цифровизации профессионального образования.

Полученные данные в ходе исследования позволяют сделать выводы о достижении поставленной цели, так как были решены следующие задачи:

1) проанализировано состояние проблемы формирования математической направленности студентов технического вуза в педагогической теории и практике;

- 2) уточнены структура, содержание и функции математической направленности студентов технического вуза;
- 3) разработана структурно-функциональная модель формирования математической направленности студентов технического вуза и внедрена в процесс профессиональной подготовки студентов технического вуза;
- 4) выявлен и теоретически обоснован комплекс педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза;
- 5) разработана и апробирована методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза, включающей специально подобранные интерактивные методы, средства и формы обучения и активным применением цифровых технологий.

В рамках решения первой задачи исследования был проведен анализ состояния заявленной проблемы в педагогической теории и практике высшей школы, оценено современное состояние исследуемой проблемы. В ходе исследования было установлено, что проблема формирования математической направленности студентов технического вуза является актуальной в теории и практике профессионального образования, требующей дальнейшего разрешения. Подтверждена необходимость и возможность ее решения с позиций системного, личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов.

Конкретизировано понятие «математическая направленность студентов технического вуза» как интегративное личностное качество обучающихся, включающее мотивационный, ценностный, установочный, когнитивно-деятельностный компоненты, проявляющееся в активном познавательном интересе к изучению математики, ценностном отношении к математическим знаниям, сформированной установке на математическую деятельность, способствующее овладению практико-ориентированными математическими знаниями и умениями.

Формирование математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки в условиях цифровизации образования – процесс совместной деятельности преподавателя и студента,

направленный на изменение данного качества личности с привлечением интерактивных методов обучения и активным применением цифровых технологий в процессе математической подготовки.

Уточнено, что математическая подготовка как составляющая профессиональной подготовки студентов технического вуза выступает пространством для формирования математической направленности студентов технического вуза.

В рамках решения второй задачи дана характеристика понятия «математическая направленность студентов технического вуза», уточнены содержание, структура и выполняемые функции. Определен компонентный состав математической направленности студентов: мотивационный компонент, включающий в себя потребности, мотивы, цели, интересы, раскрывающий содержательную сторону понятия математической направленности студентов технического вуза; установочный компонент, включающий установки на математическую деятельность, на достижение цели; ценностный компонент, вбирающий в себя систему ценностей, ценностные ориентации и ценностное отношение к математике, определяющий предпочтительный выбор путей и средств математической деятельности студентов технического вуза, осознание значения математических знаний и умений в процессе профессиональной подготовки; когнитивно-деятельностный компонент, включающий в себя совокупность математических знаний, умений и определяющий операциональную сущность формируемого качества личности студентов технического вуза.

Каждый компонент выполняет определенные функции: мотивационный – стимулирующую, смыслообразующую функции, обеспечивающие формирование у обучающихся положительной мотивации, познавательных интересов и потребностей в изучении математики; установочный – побудительную, целеполагающую функции, обеспечивающие формирование у студентов установки на математическую деятельность, достижение целей; ценностный – ценностно-смысловую, формирующую, прогностическую функции, способствующие формированию у студентов социально значимых ценностей и ценностного

отношения к математике; когнитивно-деятельностный – гностическую, интегративную и познавательную функции, обеспечивающие высокий уровень математических знаний и умений студентов технического вуза.

Выявление функциональной значимости отдельных компонентов математической направленности студентов технического вуза дает основу для формирования их математической направленности, обуславливает отбор содержания, выбор методов, средств и форм учебного процесса, позволяет выделить критерии и уровни сформированности математической направленности студентов технического вуза.

В рамках решения третьей задачи исследования на основе системного, личностно-деятельностного, аксиологического и технологического подходов разработана и внедрена модель формирования математической направленности студентов технического вуза, представленная взаимосвязанными блоками: нормативно-целевым, методологическим, содержательным, организационным, технологическим, оценочно-результативным. Модель направлена на достижение прогнозируемого результата – перехода студентов на более высокий уровень сформированности математической направленности. Выбор подходов определил принципы формирования математической направленности студентов технического вуза: целостности, деятельностной активности, самостоятельности, осознанной ценности, проблемности, интерактивности, практической ориентированности.

В рамках решения четвертой задачи в ходе эксперимента обоснован и проверен комплекс педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза: 1) активизация познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных методов обучения; 2) формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера; 3) формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса в информационно-образовательной среде вуза.

Экспериментальная часть исследования проводилась на базе института горного дела и транспорта Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова, в эксперименте приняли участие 126 студентов. Результаты констатирующего эксперимента показали, что в традиционных условиях высшей школы у обучающихся преобладает низкий и средний уровни сформированности математической направленности. Результаты формирующего эксперимента, который проходил в том же вузе и в тех же группах, подтвердили, что реализация комплекса предложенных педагогических условий способствует эффективному повышению уровня сформированности математической направленности студентов технического вуза.

В рамках решения пятой задачи исследования разработана и апробирована методика реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов технического вуза на примере обучающихся института горного дела и транспорта при изучении дисциплины «Математика», построенная на отборе специально подобранных методов (проблемные, интерактивные, исследовательские, метод проектов), средств (диагностические, информационные, проблемная ситуация, прикладные задачи, компьютерные средства), форм (лекции, практические занятия, лабораторные работы, консультации, беседа, самостоятельная работа, групповая работа, индивидуальная работа, мозговой штурм, дебаты, защита проектов, олимпиады, конференции).

Проведенный анализ полученных результатов показал, что выдвинутая гипотеза нашла свое подтверждение, задачи решены полностью, цель исследования достигнута. В то же время проведенное исследование не претендует на исчерпывающий анализ всех аспектов исследуемой проблемы ввиду ее многоплановости и возможно ее дальнейшее изучение. Дальнейшая работа может быть посвящена формированию математической направленности студентов других направлений подготовки (гуманитарных, естественнонаучных) в контексте цифровизации профессионального образования.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абульханова-Славская, К. А. Психология и сознание личности / К. А. Абульханова-Славская. – М., Воронеж: МОДЭК, 1999. – 208 с.
2. Абдуллин, А. Г. Познавательная установка и средства ее формирования у студентов педагогического вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Абдуллин Асат Гиниатович. – Магнитогорск, 1997. - 19 с.
3. Акманова, З. С. Развитие математической культуры студентов университета в процессе профессиональной подготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Акманова Зоя Сергеевна. – Магнитогорск, 2005. – 171 с.
4. Алексеева, В. Г. Ценностные ориентации личности и проблема их формирования // Советская педагогика. – 1981. – № 8. – С. 61-69.
5. Алексеева, Г. Д. Инженерное образование: математическая подготовка студентов технических вузов / Г. Д. Алексеева // Современные тенденции развития фундаментальных и прикладных наук: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции / под ред. С. А. Коньшаковой. – Брянск, 2018. – С. 91-94.
6. Алиева, Н. Г. Формирование познавательных потребностей у студентов университета (на примере дисциплин математического цикла): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Алиева Надежда Геннадьевна. – Челябинск, 2003. – 25 с.
7. Аммосова, М. С. Профессиональная направленность обучения математике студентов горных факультетов вузов как средство формирования их математической компетентности: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Аммосова Марита Саввична. – Красноярск, 2009. – 23 с.
8. Ананьев, Б. Г. Психологическая структура личности и ее становление в процессе индивидуального развития / Б. Г. Ананьев // Психология личности. – Т.2. – Самара, 2000. – 94 с.
9. Ананьев, Б. Г. Познавательные потребности и интересы / Б. Г. Ананьев // Учёные записки ЛГУ. Вып.16. – Л., 1959.

10. Андреев, В. И. Педагогика: Учебный курс для творческого саморазвития / В. И. Андреев. – 3-е изд. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – 608 с.
11. Андреева, Г. М. Социальная психология: учебник для высших учебных заведений / Г. М. Андреева. – М.: Аспект Пресс, 2007. – 363 с.
12. Анисимов, С. Ф. Введение в аксиологию / С. Ф. Анисимов. – М.: Современные тетради, 2001. – 128 с.
13. Арефьева, О. В. Профессиональная подготовка студентов-дизайнеров в процессе обучения компьютерной графике: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Арефьева Оксана Викторовна. – Магнитогорск, 2007. – 21 с.
14. Артебякина, О. В. Формирование математической культуры у студентов педагогических вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Артебякина Ольга Викторовна. – Челябинск, 1999. – 162 с.
15. Артюхина, М. С. Методика организации контекстного подхода в обучении математике в профессионально-ориентированной среде педагогического университета / М. С. Артюхина, Я. Д. Батаева // Мир науки. Педагогика и психология. – 2019. – Т. 7. – № 4. – С. 1.
16. Архангельский, С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С. И. Архангельский. – М.: Высш. шк., 1980. – 368 с.
17. Асмолов, А. Г. Психология личности: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. «Психология» / А. Г. Асмолов. - М.: Изд-во МГУ, 1990. – 367 с.
18. Бабанский, Ю. К. Избранные педагогические труды / Ю. К. Бабанский, М. Ю. Бабанский. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
19. Баврин, Г. И. Усиление профессиональной и прикладной направленности преподавания математического анализа в педвузе (На материале курса «Дифференциальные уравнения»): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Баврин Глеб Иванович. – М., 1998. – 202 с.
20. Бадмаева, Н. Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: монография. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 280 с.

21. Баландин, М. А. Развитие патриотической направленности студентов колледжа в процессе профессиональной подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Баландин Михаил Анатольевич. – Магнитогорск, 2011. – 24 с.
22. Балашова, О. Ю. Динамика формирования мотивации к изучению математики у абитуриентов и студентов технического вуза / О. Ю. Балашова, М. М. Манушкина // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. – 2011. – № 1. – С. 9-12.
23. Беликов, В. А. Образование. Деятельность. Личность: монография / В. А. Беликов. – М.: Академия естествознания, 2010. – 340 с.
24. Белоусова, Н. С. Соотношение ценностных ориентаций и субъективного качества жизни молодежи [Электронный ресурс]: монография / Н. С. Белоусова, Н. А. Юдина; Урал. гос. пед. ун-т. – Электрон. дан. – Екатеринбург: [б. и.], 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
25. Бершадский, М. Е. Технологический подход в образовании: надежды, иллюзии и реальность / М. Е. Бершадский // Народное образование. – 2012. – № 1 (1414). – С.159-162.
26. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
27. Бичева, И. Б. Перспективы профессиональной подготовки педагогов: аксиологический аспект / И. Б. Бичева, О. М. Филатова // Вестник Мининского университета. – 2018. – Т.6. – №2. – С. 3.
28. Блауберг, И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – М.: Наука, 1973. – 270 с.
29. Божович, Л. И. Проблемы формирования личности: Избранные психологические труды / Л. И. Божович, Д. И. Фельдштейн. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2001. – 352 с.
30. Большой психологический словарь / под ред. Б. Мещерякова, В. Зинченко. – СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК; М.: ОЛМА-Пресс, 2003. – 666 с.
31. Большой толковый словарь русского языка / сост. С. А. Кузнецов. – СПб.: Норинт, 2000. – 1536 с.

32. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Большая Рос. энцикл.; СПб.: Норинт, 2004. – 1456 с.
33. Бондаревская, Е. В. Ценностные основания личностно ориентированного воспитания / Е. В. Бондаревская // Педагогика. – 2007. – № 8. – С. 44–53.
34. Бондаренко, Т. А. Использование информационно-коммуникативных технологий как условие организации самостоятельной работы студента / Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева, А. Л. Анисимов // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 62-1. – С. 57-60.
35. Бордовская, Н. В. Педагогика: учебник для вузов / Н. В. Бордовская, А. А. Реан. – СПб.: Питер, 2000. – 304 с.
36. Бородин, Н. П. Совершенствование математической подготовки студентов технических вузов с помощью учебно-методического комплекса, созданного на основе системы типовых заданий: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Бородин Николай Павлович. – М., 2004. – 16 с.
37. Бочкарева, О. В. Профессиональная направленность обучения математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Бочкарева Ольга Викторовна. – Пенза, 2006. – 150 с.
38. Бояринов, Д. А. Цифровизация образования в зеркале современной зарубежной психологии / Д. А. Бояринов // Личность в пространстве и времени. – 2019. – № 8. – С. 43-48.
39. Бутакова, С. М. Математическая подготовка студентов вуза в условиях информатизации образования / С. М. Бутакова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №3. – С.262.
40. Валиханова, О. А. Формирование информационно-математической компетентности студентов инженерных вузов в обучении математике с использованием комплекса прикладных задач: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Валиханова Ольга Александровна. – Красноярск, 2008. – 183 с.
41. Василевская, Е. А. Профессиональная направленность обучения высшей математике студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Василевская Елена Александровна. – М., 2000. – 178 с.

42. Васильева, Л. Н. Междисциплинарные задачи как средство развития профессиональной компетентности студентов технических направлений / Л. Н. Васильева, Е. В. Володина, И. И. Ильина // Проблемы современного образования. – 2019. – № 6. – С. 220-231.

43. Вахрушева, И. А. Диагностика сформированности математической направленности студентов университета / И. А. Вахрушева, О. В. Лешер // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 78-й международной научно-технической конференции. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та, 2020. – Т. 2. – С. 368.

44. Вахрушева, И. А. К постановке проблемы формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки / И. А. Вахрушева // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – Выпуск 62. – Ч. 2. – С. 46-48.

45. Вахрушева, И. А. Математические дебаты как образовательная технология в процессе развития математической направленности студентов технического вуза / И. А. Вахрушева // Современные образовательные технологии в профессиональной подготовке студентов технического университета. – Магнитогорск, 2014. – С. 41-49.

46. Вахрушева, И. А. Подходы к построению модели процесса развития математической направленности студентов технического вуза / И. А. Вахрушева // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – Магнитогорск, 2012. – Т. 1. – № 70. – С. 136-139.

47. Вахрушева И. А. Потребности как компонент формирования математической направленности студентов технического вуза / И. А. Вахрушева, О. В. Лешер // Научная дискуссия: вопросы педагогики и психологии : материалы V междунар. заоч. науч.-практ. конф. (24 сентября 2012г.) Ч.II. – Москва: Изд-во «Международный центр науки и образования», 2012. – С. 12-16.

48. Вахрушева, И. А. Развитие познавательного интереса в процессе формирования математической направленности студентов технического вуза / И. А. Вахрушева // Перспективы развития науки и образования: сб. науч. тр. по

материалам XXVI междунар. науч.-практ. конф., 28 февраля 2018 г./ под общ. ред. А. В. Туголукова. – М., 2018. – С. 121-126.

49. Вахрушева, И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике: практикум. Часть 2 / И. А. Вахрушева, Е. И. Захаркина, И. А. Максименко. – Магнитогорск, 2016. – 111 с.

50. Вахрушева, И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике. Часть 3 [Электронное ресурс]: практикум / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко. – Магнитогорск, 2018. № регистрации 0321801327. – URL: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/318601>

51. Вахрушева И. А. Сборник прикладных задач по высшей математике. Часть 1 [Электронный ресурс]: практикум / И. А. Вахрушева. Магнитогорск, 2020. № регистрации 0322002832. – URL: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/329018>

52. Вахрушева, И. А. Структура математической направленности студентов технического университета / И. А. Вахрушева, О. В. Лешер // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 77-й междунар. науч.-техн. конф. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та, 2019. – Т. 2. – С. 283.

53. Вахрушева, И. А. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко. – Магнитогорск, 2016. № регистрации 0321603076. – URL: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/311270>

54. Вахрушева, И. А. Установка на математическую деятельность как педагогическое условие формирования математической направленности студентов технического вуза / И. А. Вахрушева, О. В. Лешер // Тенденции развития современной науки и образования: традиции, опыт, инновации: сб. науч. ст. по материалам Всероссийской науч.-практ. конф. (с международным участием) (г. Сибай, 16 ноября 2018 г.) – Сибай : Изд-во Сибайского инф-ного центра филиала ГУП РБ «Издательский дом «Республика Башкортостан», 2018. – С. 121-122.

55. Вахрушева, И. А. Ценностные ориентации личности как фактор формирования математической направленности студентов технического вуза / И. А. Вахрушева // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 78-й международной научно-технической конференции. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та, 2020. – Т. 2. – С. 137.

56. Веденеева, О. А. Педагогические технологии в современном педагогическом процессе: учебное пособие / О. А. Веденеева, Л. И. Савва, Н. Я. Сайгушев. – М.: Мир науки, 2016. – 284 с.

57. Великанова, С. С. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Великанова Светлана Семеновна. – Магнитогорск, 2005. – 180 с.

58. Вербицкий, А. А. Формирование познавательной и профессиональной мотивации студентов / А. А. Вербицкий, Т. А. Платонова. – М.: Изд-во НИИВШ, 1986. – 40 с.

59. Виленский, В. Я. Технология профессионально-ориентированного обучения в высшей школе / В. Я. Виленский, П. И. Образцов, А. И. Уман / под ред. В. А. Сластенина. – М.: Педагогическое общество России, 2005. – 192 с.

60. Воронцов, Б. Н. Разумные потребности личности: сущность, критерии, пути формирования / Б. Н. Воронцов. – Воронеж: ВГУ, 1990. – 189 с.

61. Выготский, Л. С. Психология развития человека / Л. С. Выготский. – М.: Изд-во «Смысл»; Изд-во «Эксмо», 2004. – 1136 с.

62. Гнеденко, Б. В. Математическое образование в вузах / Б. В. Гнеденко. – М.: Высш. шк., 1981. – 174 с.

63. Горбунова, Н. Ю. Использование профессионально-ориентированных задач математического моделирования при обучении студентов инженерного направления / Н. Ю. Горбунова // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2017. – Т. 8. – № 4-1. – С. 86-100.

64. Гребенюк, О. С. Педагогика индивидуальности: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / О. С. Гребенюк, Т. Б. Гребенюк. – 2-е изд., доп. – М.: Юрайт, 2019. – 410 с.

65. Грибкова, Ю. В. Метод проектов как средство повышения эффективности обучения математике в вузе / Ю. В. Грибкова, О. А. Кашинцева, И. А. Сарычева // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2018. – № 1 (82). – С. 115-121.

66. Григораш, О. В. Интерактивные методы обучения в современном вузе / О. В. Григораш, А. И. Трубилин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 101. – С. 1286-1302.

67. Грушевая, Н. Н. Реализация профессиональной направленности математической подготовки курсантов речных училищ / Н. Н. Грушевая // Среднее профессиональное образование. – 2008. – № 4. – С. 28-29.

68. Гугина, Е. М. Формирование ценностного отношения студентов университета к математическому образованию: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Гугина Екатерина Михайловна. – Магнитогорск, 2011. – 180 с.

69. Гущин, Ю. В. Интерактивные методы обучения в высшей школе / Ю. В. Гущин // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». – 2012. – № 2. – С. 1-18.

70. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.

71. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 460 с.

72. Дахин, А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность / А. Н. Дахин // Управление развитием образования. – 2003. – № 1. – С. 22-27.

73. Дворяткина, С. Н. Эффекты интерактивного обучения математике в высшей школе с применением цифровых технологий / С. Н. Дворяткина,



А. М. Лопухин // Современные проблемы физико-математических наук. – 2018. – С. 41-47.

74. Дейнега, С. А. Смешанное обучение как эффективный инструмент изучения дисциплин в техническом вузе / С. А. Дейнега // Международный научно-технический форум СТНО – 2018: сб. тр. междунар. науч.-техн. форума: в 11 томах / под ред. О. В. Миловзорова. – 2018. – Т. 10. – С.19-24.

75. Детушев, И. В. Фундаментализация математической подготовки студентов экономических специальностей вузов на основе профессиональной направленности обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Детушев Иван Васильевич. – М., 2016. – 186 с.

76. Дибирова, З. Г. Профессиональная направленность обучения математике и информатике будущих инженеров с использованием инфокоммуникационных технологий: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Дибирова Заграт Гаджимагомедовна. – Махачкала, 2009. – 158 с.

77. Додонов, Б. И. Потребности, отношения и направленность личности / Б. И. Додонов // Вопросы психологии. – 1973. – № 5. – С. 18-29.

78. Дорофеев, А. В. Моделирование математической учебной деятельности будущего педагога / А. В. Дорофеев // Alma Mater: Вестник высшей школы. – 2005. – № 10. – С. 20-23.

79. Дорофеев, С. Н. Компетентностный подход к математическому образованию студентов технических вузов / С. Н. Дорофеев // Педагогическое образование и наука. – 2009. – № 10. – С. 88-92.

80. Дуранов, М. Е. Профессионально-педагогическая деятельность и исследовательский подход к ней: монография / М. Е. Дуранов. – Челябинск: ЧГАКИ, 2002. – 276 с.

81. Дуранов, М. Е. Теоретические и методические предпосылки формирования направленности личности: монография / М. Е. Дуранов, Т. Н. Третьякова, И. М. Дуранов. – Челябинск, 2000. – 82 с.

82. Дьякова, Е. А. Цифровизация образования как основа подготовки учителя XXI века: проблемы и решения / Е. А. Дьякова, Г. Г. Сечкарева // Вестник

Армавирского государственного педагогического университета. – 2019. – №2. – С. 24-35.

83. Егупова, М. В. Прикладная направленность обучения математике в историческом контексте / М. В. Егупова // Математика в школе. – 2007. – №2. – С. 65-71.

84. Елисеев, О. П. Практикум по психологии личности: учебник для бакалавриата и магистратуры / О. П. Елисеев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2019. – 390 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-10962-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/436456>

85. Ермакова, А. А. Формирование учебно-исследовательской деятельности студентов как средства базовой математической подготовки в техническом вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ермакова Анастасия Александровна. – Астрахань, 2010. – 20 с.

86. Жернов, В. И. Профессионально-педагогическая направленность личности студента: теория и практика ее формирования: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Жернов Василий Иванович. – Магнитогорск, 1999. – 302 с.

87. Жукова, К. В. Психолого-педагогическая подготовка студентов как фактор развития их профессиональной направленности: автореф. дис. ... канд. пед. наук / К. В. Жукова. – Магнитогорск, 2007. – 22 с.

88. Загвязинский, В. И. Педагогический словарь / ред.: В. И. Загвязинского, А. Ф. Закирова. - М.: AcademiA, 2008. – 352 с.

89. Загвязинский, В. И. Исследовательская деятельность педагога: учебное пособие / В. И. Загвязинский. – М., 2006. – 176 с.

90. Залесский, Г. Е. Психология мировоззрения и убеждений личности / Г. Е. Залесский. – М.: МГУ, 1994. – 144 с.

91. Захарова, Т. Г. Формирование математической культуры в условиях профессиональной подготовки студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Захарова Татьяна Григорьевна. – Саратов, 2005. – 173 с.

92. Здравомыслов, А. Г. Потребности, интересы, ценности / А. Г. Здравомыслов. – М.: Политиздат, 1986. – 246 с.
93. Зеер, Э. Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э. Ф. Зеер // Высшее образование в России. – 1995. – № 4. – С. 23-30.
94. Зимняя, И. А. Педагогическая психология: учебник для вузов / И. А. Зимняя. – М.: Логос, 2002. – 384 с.
95. Игнатьева, Т. В. Конструирование задач-компактов прикладной направленности и их использование в качестве средства совершенствования обучения математике в технических вузах: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Игнатьева Татьяна Викторовна. – Нижний Новгород, 2009. – 158 с.
96. Игумнова, Е. А. Квест-технология в образовании: учебное пособие / Е. А. Игумнова, И. В. Радецкая; Забайкал. гос. ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2016. – 164 с.
97. Илалтдинова, Е. Ю. Цифровая педагогика: особенности эволюции термина в категориально-понятийном аппарате педагогики / Е. Ю. Илалтдинова, Т. К. Беляева, И. В. Лебедева // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 4 (40). – С. 33-43.
98. Ильин, В. С. Проблемы воспитания потребности в знаниях у школьников / В. С. Ильин. – Ростов-на-Дону: РГПИ, 1971.
99. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы: учебное пособие / Е.П. Ильин. – Санкт-Петербург: Питер, 2002. – 512 с.
100. Ильина, Т. А. Педагогика: курс лекций / Т. А. Ильина. – М.: Просвещение, 1984. – 495 с.
101. Информационные технологии в обучении в техническом вузе: монография / Л. С. Сагателова, А. Е. Годенко, И. Э. Симонова и др.; под общ. ред. Л. С. Сагателовой; ВолгГТУ. – Волгоград, 2019. – 76 с.
102. Исследовательская деятельность студентов профессиональных образовательных организаций: организация и сопровождение: учеб.-метод. пособие / В. А. Беликов, И. С. Николаева, П. Ю. Романов, И. В. Шадчин. – Челябинск, 2020. – 156 с.

103. Каменева, Г. А. Педагогические условия активизации учебно-познавательной деятельности студентов в современных условиях информатизации образования / Г. А. Каменева, Т. А. Бондаренко // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2018. – Т. 8. – № 4. – С. 172-186.

104. Карабельская, И. В. Использование цифровых технологий в образовательном процессе высшей школы / И. В. Карабельская // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. – № 1 (19). – 2017. – С. 127-131.

105. Каскина, Д. К. Развитие направленности студентов вуза на безопасность профессиональной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Каскина Дариха Кинжебулатовна. – Магнитогорск, 2009. – 23 с.

106. Квашенко, Н. Ю. Личность как объект исследования в контексте информационного общества // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. – 2019. – Т.10. – № 1. – С. 81-86.

107. Кейв, М. А. Формирование ценностного отношения к математическим знаниям у студентов – будущих учителей математики – в процессе обучения дискретной математике: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Кейв Мария Анатольевна. – Красноярск, 2006. – 188 с.

108. Кейс-технологии в интерактивном обучении математическим дисциплинам студентов естественно-технических профилей / Ж. А. Сарванова, И. В. Кочетова, С. Н. Дорофеев, А. В. Порваткин // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 12. – С. 195-199.

109. Кирьякова, А. В. Теория ориентации личности в мире ценностей: монография / А. В. Кирьякова. – Оренбург, 1996. – 188 с.

110. Кирьякова, А. В. Аксиологическая парадигма современного университетского образования / А. В. Кирьякова // Высшее образование сегодня. – 2011. – №1. – С. 19-21.

111. Климова, Т. Е. Педагогическая диагностика: учебное пособие / Т. Е. Климова. – Магнитогорск: МаГУ, 2001. – 124 с.

112. Князева, О. Г. Профессионально ориентированная математическая подготовка студентов технического вуза / О. Г. Князева // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2012. – № 4(8). – С. 120-123.

113. Ковалев, А. Г. Психология личности / А. Г. Ковалев. – М.: Просвещение, 1970. – 391 с.

114. Коджаспирова, Г. М. Словарь по педагогике / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – М.: ИКЦ «МарТ», 2005. – 448 с.

115. Коновалова, И. Н. Профессиональная направленность обучения математике на экономических факультетах вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Коновалова Ирина Николаевна. – Елец, 2006. – 218 с.

116. Королева, В. В. Профессионально-направленное математическое образование личности будущего специалиста: теория и практика: монография / В. В. Королева. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2005. – 185 с.

117. Коптякова, С. В. Формирование профессиональной направленности личности студентов вузов в процессе общепрофессионального экономического образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Коптякова Светлана Владимировна. – Магнитогорск, 2004. – 22 с.

118. Крысько, В. Г. Социальная психология: словарь-справочник / В. Г. Крысько. – Минск: Харвест, 2001. – 688 с.

119. Краткий психологический словарь / сост. Л. А. Карпенко; под общ. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. – М.: Политиздат, 1985. – 291 с.

120. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление / И. Н. Кузнецов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2004. – 432 с.

121. Кузнецова, К. А. Цифровизация образовательного процесса университетов в рамках развития цифровой экономики / К. А. Кузнецова, М. А. Мирошниченко // Экономика знаний: инновационная экосистема и новая индустриализация региона: материалы III Всероссийской научной конференции по инноватике / науч. ред. В. В. Ермоленко. – Краснодар, 2018. – С. 110-118.

122. Кузьмина, Н. В. Методы исследования педагогической деятельности / Н. В. Кузьмина. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1970. – 144 с.
123. Кыверялг, А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А. А. Кыверялг. – Таллин: Валгус, 1980. – 334 с.
124. Лагунова, М. В. Управление познавательной деятельностью студентов в информационно-образовательной среде вуза: монография/ М. В. Лагунова, Т. В. Юрченко / Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2011. – 167 с.
125. Лазорак, О. В. Формирование гуманитарной направленности личности у студентов технических специальностей университета: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Лазорак Ольга Васильевна. – Челябинск, 2017. – 242 с.
126. Ледовских, И. А. Развивающий эффект интеграции математических и цифровых компетенций в математическом образовании студентов / И. А. Ледовских, Н. П. Табачук // Инновации в науке: пути развития: материалы X Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2019. – С. 108-110.
127. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М.: Смысл: Изд. центр «Академия», 2004. – 352 с.
128. Леонтьев, А.Н. Потребности, мотивы, эмоции / А. Н. Леонтьев. – М.: МГУ, 1971. – 240 с.
129. Леонтьев, Д. А. Методика изучения ценностных ориентаций: научное издание/ Д. А. Леонтьев. - М.: Смысл, 1992. – 17 с. - (Психодиагностическая серия; вып. 5).
130. Лешер, О. В. Включение студентов технического вуза в исследовательскую деятельность как педагогическое условие формирования их математической направленности / О. В. Лешер, И. А. Вахрушева, Е. М. Гугина // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 5 (41). – С. 147-157.
131. Лешер, О. В. Педагогические условия развития математической направленности студентов технического вуза / О. В. Лешер, И. А. Вахрушева // Мир образования – образование в мире. – 2016. – № 1(61). – С. 145-149.

132. Лешер О. В. Профессиональная подготовка студентов технического вуза как фактор формирования их математической направленности / О. В. Лешер, И. А. Вахрушева // Перспективы развития науки и образования: сб. науч. тр. по материалам XII междунар. науч.-практ. конф., 30 декабря 2016 г./ под общ. ред. А. В. Туголукова. – М., – 2016. – С. 45-49.

133. Лешер, О. В. Формирование ценностного отношения студентов технического университета к математическому образованию на основе компетентностного подхода в процессе непрерывной профессиональной подготовки / О. В. Лешер, З. С. Акманова, Е. М. Гугина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2009. – № 12. – С. 77-85.

134. Лешер, О. В. Характеристика математической направленности студентов технического вуза: структура и функции / О. В. Лешер, И. А. Вахрушева // Новое в психолого-педагогических исследованиях. – 2014. – № 1(33). – С. 90-101.

135. Лихачев, Б. Т. Педагогика: курс лекций / Б. Т. Лихачев; под ред. В. А. Сластенина. – М.: Гуманитар. изд. центр «ВЛАДОС», 2010. – 647 с.

136. Локтионова, Э. А. Прикладная направленность преподавания математики при подготовке специалистов экономического профиля: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Локтионова Эльвира Анатольевна. – Орел, 2000. – 170 с.

137. Ломов, Б. Ф. Методические и теоретические проблемы психологии / Б. Ф. Ломов. – М.: Наука, 1984. – 287 с.

138. Лунгу, К. Н. Организация междисциплинарных связей как условие модернизации математического образования студентов технического вуза / К. Н. Лунгу // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. – 2014. – Т. 5. – № 2 (20). – С. 141-146.

139. Львова, В. Д. Профессиональная направленность обучения математике студентов химико-технологических специальностей технических вузов на примере раздела «Дифференциальные уравнения»: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Львова Валерия Дмитриевна. – Астрахань, 2009. – 209 с.

140. Мавлютова, Г. А. Цифровизация в современном высшем учебном заведении // Экономическая безопасность и качество. – 2018. – № 3(32). – С. 5-7.

141. Магомед-Эминов, М. Ш. Трансформация личности / М. Ш. Магомед-Эминов. – М.: ПАРФ, 1998. – 496 с.
142. Маклаков, А. Г. Общая психология / А. Г. Маклаков. – СПб.: Питер, 2018. – 583 с.
143. Малыгина, О. А. Обучение высшей математике на основе системно-деятельностного подхода: учебное пособие. – М.: Изд-во ЛКИ, 2020. – 254 с.
144. Маркова, А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: пособие для учителя / А. К. Маркова. – М.: Просвещение, 1983. – 96 с.
145. Мартиросян, Л. П. Теоретико-методические основания информатизации математического образования: автореф. дис. ... докт. пед. Наук / Л. П. Мартиросян. – М., 2010. – 42 с.
146. Маслова, О. А. Некоторые аспекты реализации задачного подхода в формировании устойчивой мотивации к изучению математических дисциплин в ходе профессиональной подготовки будущих учителей математики / О. А. Маслова, М. Е. Попова // Вестник ГОУ ДПО ТО «ИПК и ППРО ТО». Тульское образовательное пространство. – 2019. – № 3. – С. 104-108.
147. Маслоу, А. Г. Мотивация и личность / А. Г. Маслоу; пер. с англ. Гутман Т., Мухина Н. – СПб.: Питер, 2019. – 400 с.
148. Методика для диагностики учебной мотивации студентов (А. А. Реан и В. А. Якунин, модификация Н. Ц. Бадмаевой) / Бадмаева Н. Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: монография. – Улан-Удэ, 2004. – С.151-154.
149. Методика поэтапной реализации кейс-технологий в образовательном процессе при обучении высшей математике / Л. П. Коннова, Л. В. Липагина, А. А. Рылов, И. К. Степанян. – М.: Прометей, 2019. – 32 с.
150. Минин, М. Г. Анализ подходов к решению вопросов педагогики / М. Г. Минин // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2014. – № 4. – С. 35-38.
151. Михайлова, И. Г. Математическая подготовка инженера в условиях профессиональной направленности межпредметных связей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Михайлова Ирина Геннадьевна. – Тобольск, 1998. – 172 с.



152. Москвина, Е. А. Моделирование содержания математического образования будущих учителей в вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08/ Москвина Елена Алексеевна. – Магнитогорск, 2007. – 23 с.

153. Мясищев, В. Н. Структура личности и отношение человека к действительности / В. Н. Мясищев // Психология личности: тексты / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, А. А. Пузыря. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – С. 35-38.

154. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования / В. П. Куприяновский, В. А. Сухомлин, А. П. Добрынин и др. // International Journal of Open Information Technologies ISSN:2307-8162, vol.5, no.1, 2017.

155. Найн, А. Я. Проблемы развития профессионального образования. Региональный аспект / А. Я. Найн, Ф. М. Ключев. – Челябинск: ЧИРПО, 1998. – 264 с.

156. Найн, А. Я. Педагогический эксперимент: методика и его организация / А. Я. Найн, З. М. Уметбаев. – Магнитогорск: МаГУ, 2002. – 127 с.

157. Направления трансформации высшего образования в русле цифровизации / А. А. Шкунова, М. П. Прохорова, А. Е. Булганина, К. М. Григорян / Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2020. – Т. 9. – № 2 (31). – С. 299-302.

158. Немов, Р. С. Психология: словарь-справочник: в 2-х ч./ Р. С. Немов. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – Ч.2. – 352 с.

159. Никулина, Т. В. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление / Т. В. Никулина, Е. Б. Стариченко // Педагогическое образование в России. – 2018. – № 8. – С. 107-113.

160. Новиков, А. М. Методология образования/ А.М. Новиков. – М.: Эгвес, 2006. – 488 с.

161. Новиков, А. М. Педагогика: словарь системы основных понятий / А. М. Новиков. – М.: Издательский центр ИЭТ, 2013. – 268 с.

162. Ноговицина, О. В. Формирование готовности студентов университета к самообучению в процессе математической подготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / О. В. Ноговицина. – Челябинск, 2008. – 220 с.

163. Носков, М. В. Качество математического образования инженера: традиции и инновации / М. В. Носков, М. В. Шершнева // Педагогика. – 2006. – № 6. – С. 35-42.
164. Образцов, П. И. Методология педагогического исследования / П. И. Образцов. – М.: ЮРАЙТ, 2018. – 132 с.
165. Овечкина, С. Д. Диагностика мотивации учащихся основной школы к изучению математики: методические рекомендации / С. Д. Овечкина, А. В. Колчанов. – Краснодар: КубГУ, 2017. – 42 с.
166. Овсянникова, Т. Л. Принципы личностно-деятельностного подхода при дистанционном изучении математики / Т. Л. Овсянникова // Открытое и дистанционное образование. – 2014. – № 2 (54). – С. 77-83.
167. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка/ Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. – 4-е изд., доп./ С. И. Ожегов, И. Ю. Шведова – М.: Азбуковник, 1999. – 944 с.
168. Окунева, О.А. Формирование математической культуры будущих менеджеров в процессе обучения в вузе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08/ Окунева Ольга Анатольевна. – Астрахань, 2008. – 162 с.
169. Ольнева, А. Б. Вариативный подход к математическому образованию в техническом вузе: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Ольнева Ангелина Борисовна. – Астрахань, 2007. – 362 с.
170. Павлидис, В. Д. Некоторые приложения математического аппарата в курсе математики для студентов экономических специальностей /В. Д. Павлидис, И. В. Паламарчук // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. – 2006. – № 2 (44). – С. 141-146.
171. Панина, Т. С. Интерактивное обучение / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова // Образование и наука. – 2017. – № 6. – С. 32.
172. Педагогика: Большая современная энциклопедия. – Минск: ИОО «Современное слово», 2005. – 981 с.
173. Педагогика воспитания и развития личности учащегося / И. М. Дуранов, М. Е. Дуранов, В. И. Жернов, О. В. Лешер. – Магнитогорск: МаГУ, 2001. – 356 с.

174. Первышин, Г. М. Естественнонаучная направленность обучения математике на факультетах педагогики начального образования педагогических колледжей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Первышин Григорий Михайлович. – Архангельск, 1999. – 120 с.

175. Петрова, Н. П. Цифровизация и цифровые технологии в образовании / Н. П. Петрова, Г. А. Бондарева // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – №5(78). – С. 353-355.

176. Пидкасистый, П. И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов: учебное пособие / П. И. Пидкасистый. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пед. общ-во России, 2005. – 143 с.

177. Платонов, К. К. Краткий словарь системы психологических понятий / К. К. Платонов. – М.: Высш. шк., 1984. – 174 с.

178. Плотникова, С. В. Профессиональная направленность обучения математическим дисциплинам студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Плотникова Светлана Владимировна. – Самара, 2000. – 160 с.

179. Подласый, И.П. Педагогика: учебник для студентов высших пед. учеб. заведений / И.П. Подласый. – М.: Юрайт-Издат, 2013. – 696 с.

180. Полякова, Т. А. Метод проектов в обучении математике / Т. А. Полякова // Архитектура, строительство, транспорт: материалы Международной научно-практической конференции (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ»). – Омск, 2015. – С. 1859-1863.

181. Поспелов, М. В. Вопрос организации работы студентов технических вузов с учебным математическим текстом в условиях информатизации образования / М. В. Поспелов, М. С. Хозяинова // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2013. – №3. – С. 14-21.

182. Поторочина, К. С. Развитие познавательной самостоятельности студентов технических вузов в процессе обучения высшей математике: дис. ... кан. пед. наук: 13.00.02 / Поторочина Ксения Сергеевна. – Екатеринбург, 2009. – 228 с.

183. Прангишвили, А. С. Исследования по психологии установки / А. С. Прангишвили. – Тбилиси: ТГУ, 1971. – 180 с.

184. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения / В. И. Блинов, М. В. Дулинов, Е. Ю. Есенина, И. С. Сергеев. – М.: Изд-во «Перо», 2019. – 72 с.

185. Психология. Словарь / сост.: Л. А. Карпенко; под общ. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Политиздат, 1990. – 494 с.

186. Рассоха, Е. Н. Развитие математической культуры студентов технических специальностей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Рассоха Елена Николаевна. – Оренбург, 2005. – 167 с.

187. Реан, А. А. Психология и педагогика: учебное пособие / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – СПб.: Питер, 2008. – 432 с.

188. Роджерс, К. К науке о личности / К. Роджерс // История зарубежной психологии. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – С. 200-231.

189. Розанова, С. А. Формирование математической культуры студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Розанова Светлана Алексеевна. – М., 2003. – 327 с.

190. Романов, П. Ю. Формирование исследовательских умений в системе непрерывного педагогического образования: монография / П. Ю. Романов. – Магнитогорск: МаГУ, 2003. – 236 с.

191. Романов, П. Ю. Организация исследовательской деятельности школьников при обучении математике методом проектов / П. Ю. Романов, А. В. Казанцев // Современные тенденции в научной деятельности: сборник материалов XXVII Международной научно-практической конференции. – М., 2017. – С. 313-316.

192. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2009. – 713 с.

193. Рудик, П. А. Психология: учебное пособие / П. А. Рудик. – М.: Просвещение, 1976. – 312 с.

194. Савина, А. Г. Профессионально-прикладная направленность математического образования студентов вузов экономико-управленческого

профиля: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Савина Анна Геннадьевна. – М., 2005. – 206 с.

195. Сафуанов, Р. М. Цифровизация системы образования/ Р. М. Сафуанов, М. Ю. Лехмус, Е. А. Колганов / Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2019. – №2(28). – С. 116-121.

196. Сборник индивидуальных заданий по математике: практикум. Часть 1 / И. А. Вахрушева, Е. И. Захаркина, И. А. Максименко, Е. М. Гугина. – Магнитогорск, 2012. – 100 с.

197. Сергеева, Е. В. Развитие математической компетентности студентов вузов в процессе профессиональной подготовки по техническим профилям: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Сергеева Елена Владимировна. – Екатеринбург, 2017. – 179 с.

198. Сериков, В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем: учебное пособие / В. В. Сериков. – М.: Логос, 1999. – 272 с.

199. Симоненко, В. Д. Общая и профессиональная педагогика: учебное пособие/ В. Д. Симоненко, М. В. Ретивых. – М.: Вентана – Граф, 2005. – 368 с.

200. Слостенин, В. А. Введение в педагогическую аксиологию: учебное пособие для студентов вузов / В. А. Слостенин, Г. И. Чижаква. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 192 с.

201. Слостенин, В. А. Педагогика: Инновационная деятельность: учебное пособие / В. А. Слостенин, Л. С. Подымова. – М.: ИЧП «Издательство «Магистр», 1997. – 308 с.

202. Слостенова, И. В. Методика реализации прикладной направленности курса «Высшая математика» при обучении специалистов в области информационной безопасности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Слостенова Ирина Васильевна. – Астрахань, 2006. – 165 с.

203. Слободчиков, В. И. О понятии образовательной среды в концепции развивающего образования. – М.: Экопсицентр РОСС, 2000. – 230 с.

204. Слотина, Т. В. Психология личности: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2016. – 304 с.
205. Современные образовательные технологии: учебное пособие / коллектив авторов; под ред. Н. В. Бордовской. – 3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2013. – 432 с.
206. Соловьева, А. А. Профессиональная направленность обучения математике студентов гуманитарных специальностей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/ Соловьева Алла Анатольевна. – Ярославль, 2006. – 222 с.
207. Сорокина, О. А. Формирование профессиональной направленности будущих переводчиков в системе высшего образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Сорокина Ольга Анатольевна. – Челябинск, 2008. – 167 с.
208. Столяр, А. А. Педагогика математики / А. А. Столяр. – Минск, 1986. – 414 с.
209. Сушкова, С. Н. Формирование математической культуры студентов вузов путем активизации их учебно-познавательной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Сушкова Светлана Николаевна. – Магнитогорск, 2009. – 200 с.
210. Таненкова, Т. В. Задачи и упражнения как средство дифференциации математического образования будущих инженеров / Т. В. Таненкова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2012. – № 4 (08). – С. 164-170.
211. Технология проектного обучения как средство саморазвития будущего специалиста / Л. И. Савва, Н. Я. Сайгушев, О. А. Веденева, Л. В. Оринина, И. В. Кашуба, Н. А. Бахольская // Успехи современной науки и образования. – 2016. – Т.1. – № 12. – С. 198-202.
212. Тугаринов, В. П. Избранные философские труды: учебное пособие / В. П. Тугаринов. – Л.: ЛГУ, 1988. – 344 с.
213. Узнадзе, Д. Н. Психология установки: учебное пособие / Д. Н. Узнадзе. – СПб.: Питер, 2001. – 416 с.
214. Уемов, А. И. Логические основы метода моделирования: учебное пособие / А. И. Уемов. – М.: Мысль, 1971. – 259 с.

215. Усова, А. В. О критериях и уровнях сформированности познавательных умений учащихся / А. В. Усова // Советская педагогика. – 1980. – № 2. – С. 45-48.

216. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп.) / [Электронный ресурс] // ГАРАНТ. – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/>

217. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» (уровень специалитета) / [Электронный ресурс]: приказ Министерства образования и науки РФ от 27 марта 2018 г. N 216 // ГАРАНТ. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/>

218. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитета) / [Электронный ресурс]: приказ Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2020 г. N 935 // ГАРАНТ. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/>

219. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета) / [Электронный ресурс]: приказ Министерства образования и науки РФ от 12 августа 2020 г. N 987 // ГАРАНТ. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/>

220. Федотова, Т. И. Профессионально-ориентированные задачи как содержательный компонент математической подготовки студентов технического вуза в условиях уровневой дифференциации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Федотова Татьяна Ивановна. – Красноярск, 2009. – 25 с.

221. Федосеев, В. М. Основы инженерной математики: теория и методика интегрированного обучения: монография / В. М. Федосеев, М. А. Родионов, Г. И. Шабанов. – ИНФРА-М, 2018. – 120 с.

222. Филатова, О. А. Модернизация образовательных технологий в условиях цифровизации образования / О. А. Филатова // Проблемы высшего образования. – 2019. – № 1. – С. 456-459.

223. Философский энциклопедический словарь / под ред. С. С. Аверинцева, Э. А. Араб-Оглы и др. – 2-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 815 с.
224. Философский словарь / под ред. И. Г. Фролова. – М.: Политиздат, 1987. – 590 с.
225. Фридман, Л. М. Теоретические основы методики обучения математике: учебное пособие / Л. М. Фридман. – М.: ЛЕНАНД, 2019. – 248 с.
226. Харламов, И. Ф. Педагогика: учебное пособие. – 4-е изд., перераб. доп. – М.: Гардарики, 2000. – 519 с.
227. Худяков, В. Н. Формирование математической культуры у учащихся профессиональных учебных заведений: учебное пособие / В. Н. Худяков. – Челябинск: ЧГПИ, 1997. – 234 с.
228. Худякова, Г. И. Методические основы реализации экономической направленности обучения математике в военно-экономическом вузе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Худякова Галина Ивановна. – Ярославль, 2001. - 192 с.
229. Хуторской, А. В. Современная дидактика: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. / А. В. Хуторской. – М.: Высш. шк., 2007. – 639 с.
230. Шаров, Ю. В. Проблемы формирования духовных потребностей и интересов личности: учебное пособие / Ю. В. Шаров, Н. А. Беляева, В. П. Грибанов. – Новосибирск: НГПИ, 1970. – 271 с.
231. Шапиро, И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики / И. М. Шапиро. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
232. Шашенкова, Е. А. Исследовательская деятельность: словарь / Е. А. Шашенкова. – М.: МГУТУ, 2004. – 74 с.
233. Швалева, А. В. Развитие профессиональной направленности личности студентов технических специальностей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Швалева Анна Викторовна. – Оренбург, 2007. – 21 с.
234. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука: пер. с англ./ Р. Шеннон. – М.: Мир, 1978. – 302 с.
235. Шершнева, В. А. Комплекс профессионально-направленных математических задач, способствующий повышению качества математической



подготовки студентов транспортных направлений технических вузов: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/ Шершнева Виктория Анатольевна. – Красноярск, 2004. – 21 с.

236. Шипунова, О. Д. Условия формирования личности в контексте киберантропологии / О. Д. Шипунова, И. П. Березовская, Е. М. Гашкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. – 2017. – Т.8. – № 3. – С. 57-64.

237. Шкерина, Л. В. Формирование математической компетентности студентов: монография / Л. В. Шкерина / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018. – 250 с.

238. Шиянов, Е. Н. Аксиологические основания процесса воспитания / Е. Н. Шиянов // Педагогика. – 2007. – № 10. – С. 33-37.

239. Шульга, Е. В. Математическая деятельность как средство преемственности в обучении математике / Е. В. Шульга // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2019. – № 3 (24). – С. 185-188.

240. Щукина, Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. – М.: Просвещение, 1979. – 160 с.

241. Щукина, Г. И. Методика диагностики познавательной активности учащихся / Г. И. Щукина, Е. В. Коротаева, А. К. Маркова. – М.: Наука, 2013. – 45 с.

242. Щукина, Г. И. Проблема познавательного интереса в психологии / Г. И. Щукина. – М.: Просвещение, 2006. – 382 с.

243. Эльконин, Д. Б. Избранные психологические труды / Д. Б. Эльконин; под ред. В. В. Давыдова, В. П. Зинченко. – М.: Педагогика, 1989. – 555 с.

244. Эрентраут, Е. Н. Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Эрентраут Елена Николаевна. – Екатеринбург, 2005. – 158 с.

245. Юдин, Э. Г. Системный подход и принцип деятельности: учебное пособие / Э. Г. Юдин. – М., 2012. – 157 с.

246. Юнг, К. Аналитическая психология // История зарубежной психологии. Тексты / под ред. П. Я. Гальперина, А. Н. Ждан. – М.: Изд-во Московского университета, 1986. – 344 с.

247. Ядов, В. А. Стратегия социологического исследования. Описание, объяснение, понимание социальной реальности / В. А. Ядов. – М.: Добросвет, 1999. – 596 с.

248. Якиманская, И. С. Разработка технологии личностно-ориентированного обучения / И. С. Якиманская // Вопросы психологии. – 1995. – № 2. – С.31-41.

249. Яковлев, Е. В. Педагогическое исследование: содержание и представление результатов / Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева. – Челябинск: Изд-во РБИУ, 2010. – 317 с.

250. Яшин, Н. С. Цифровизация и вызовы системы образования: решение кейсов как инструмент развития практических навыков и компетенций / Н. С. Яшин, К. А. Казнина, Д. М. Калинина // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2019. – №3(77). – С. 38-41.

251. Allport G. W. Personality and Social Encounter/ Boston, 1960.

252. Bass V. M. Social Behavior and the Orientation Inventory: a Review // Psychol. Bull. – 1967. – V.68. – No. 4.

253. Characteristic of personnel for conflict management in the promotion of technology / O.V. Leshar, T.Yu. Baklykova, E.M. Razumova, I.A. Vakhrusheva, A.S. Kaminsky, S.S. Velikanova, O.P. Chernykh // Revista Gênero e Direito. – 2020. – T.9. – № S3. – P. 603-615.

254. Curch C. Modular courses in British higher education // A critical assesment in Higher education bulletin. – 1975. – Vol. 3. – P.65-84.

255. Ludger, B. Erfolgreich unterrichten durch Kooperatives Lernen Strategien zur Schüleraktivierung/ Ludger Brüning, Tobias Saum. – Essen, 2005.

256. Floridi L. The Informational Nature of Personal Identity. Minds & Machines / Floridi L. – 2011. – Vol. 21. – No. 4. – P. 549-566.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение 1

**Анкета для определения выраженности ценностного отношения  
студентов технического вуза к математике**  
Авторская диагностическая анкета

**Инструкция.** Студентам предлагается ответить на 15 вопросов, указав один или два варианта ответа.

1. Что повлияло на выбор Вами вуза, специальности:
  - а) социальный престиж;
  - б) спрос в обществе;
  - в) чей-то совет;
  - г) интерес к профессии и дисциплинам, изучаемым здесь; \*
  - д) продолжение образования;
  - е) отсрочка от армии; корочки диплома;
  - ж) малый конкурс;
  - з) что-то другое – напишите \_\_\_\_\_.
2. Каковы цели Вашей учебы в вузе:
  - а) обретение самостоятельности;
  - б) общение со сверстниками;
  - в) повышение социального статуса;
  - г) просьба родителей;
  - д) познание нового, получение новых знаний; \*
  - е) диплом;
  - ж) достижение в будущем престижного положения;
  - з) другое - напишите \_\_\_\_\_.
3. Какие дисциплины Вам нравятся больше всего:
  - а) физика;
  - б) математика; \*
  - в) иностранные языки;
  - г) дисциплины, связанные с работой на компьютере;
  - д) дисциплины, связанные с будущей профессией (спецдисциплины);
  - е) другие (укажите) \_\_\_\_\_.
4. Оцените свое отношение к математике на сегодняшний день:
  - а) математика не пригодится ни в жизни, ни в будущей профессии;
  - б) изучаю математику, потому что необходимо, но без особого интереса;
  - в) математика – основа профессиональной подготовки, имеет важное значение в профессиональной деятельности; \*
  - г) затрудняюсь ответить;
  - д) другое – напишите \_\_\_\_\_.
5. Достаточно ли Вам часов аудиторных занятий по математике:
  - а) слишком много;
  - б) вполне достаточно;
  - в) недостаточно, необходимо больше аудиторных часов для изучения математики\*;
  - г) аудиторные часы не нужны, математику можно изучать самостоятельно;
6. Является ли по Вашему мнению запас знаний по математике (на сегодняшний день) достаточным для дальнейшей профессиональной, исследовательской деятельности:
  - а) недостаточно; \*
  - б) достаточно;

- в) затрудняюсь ответить.
7. Оцените значение научно-исследовательской работы математического характера (решение кейс-заданий, создание проектов, участие в научных конференциях и т.д.):
- даёт толчок к самостоятельной работе и развитию; \*
  - повышает интерес в учебе, к математике; \*
  - ничего не даёт;
  - затрудняюсь ответить.
8. Когда Вам выдано домашнее задание по математике Вы выполняете его, так как ...
- необходимы знания для дальнейшего обучения\*;
  - чтобы не получить неудовлетворительную оценку;
  - интересно, есть желание \*;
  - надо, хоть и нет желания;
  - привычка готовиться регулярно.
9. Какие формы и методы обучения по математике Вам наиболее интересны:
- традиционная лекция;
  - практическое занятие в интерактивной форме (проблемные, эвристические и др.)\*;
  - участие в олимпиадах по математике и научно-практических конференциях\*;
  - самообразование.
10. Читаете ли Вы специальную (дополнительную) литературу по математике:
- да, постоянно; \*
  - иногда читаю рекомендованную преподавателем;
  - нет, не интересно.
11. Оцените своё отношение к высшей математике:
- отрицательное;
  - нейтральное;
  - положительное, заинтересованное\*.
12. Считаете ли Вы, что качественная математическая подготовка необходима для успешной профессиональной и научно-исследовательской деятельности?
- абсолютно уверен; \*
  - затрудняюсь ответить;
  - не нужна.
13. Выберите вид деятельности, который Вам предпочтительнее:
- исследовательская деятельность математического характера; \*
  - игровая деятельность при изучении математики (дебаты, мозговой штурм, математический бой и т.д.); \*
  - решение математических задач прикладного характера, задач с профессиональным содержанием, кейс-заданий; \*
  - традиционная учебная деятельность.
14. Оцените степень Вашей удовлетворенности обучением по математике (от 1 до 5; 1 балл очень низкая оценка, 5 баллов - очень высокая) \_\_\_\_\_
15. Оцените (на сегодняшний день) уровень своей математической подготовки (от 1 до 5; 1 балл очень низкая оценка, 5 баллов - очень высокая) \_\_\_\_\_

**СПРАВКА**

**о внедрении результатов диссертационного исследования Вахрушевой  
Инны Алексеевны «Формирование математической направленности  
студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки»  
в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г. И. Носова»**

Полученные диссертантом результаты исследования и выводы были внедрены в процесс профессиональной подготовки студентов ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова»:

– в проведении педагогической диагностики для определения уровней сформированности математической направленности студентов технического вуза с применением разработанного критериально-диагностического инструментария, включающего обоснованные автором критерии, показатели и диагностические методики;

– при реализации структурно-функциональной модели и комплекса педагогических условий, направленных на активизацию познавательного интереса обучающихся к математике посредством применения интерактивных методов обучения; формирование ценностного отношения студентов к математике путем включения в учебный материал математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера; формирование установки обучающихся на активную включенность в самостоятельную математическую деятельность путем внедрения электронного курса в информационно-образовательной среде вуза;

– в ходе апробации в процессе профессиональной подготовки студентов технического вуза института горного дела и транспорта ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова» методики реализации комплекса педагогических условий формирования математической направленности студентов, включающей специально подобранные методы (проблемные, интерактивные, исследовательские, метод проектов), формы (интерактивные лекции и практические занятия, самостоятельная работа с привлечением

электронной информационно-образовательной среды вуза, индивидуальная и групповая работа, круглый стол, дебаты, мозговой штурм, защита проектов) и средства обучения (диагностические, информационные, компьютерные, авторский сборник математических задач прикладного и профессионально-ориентированного характера).

Проведенная Вахрушевой И. А. научно-исследовательская работа, полученные положительные результаты в процессе профессиональной подготовки студентов института горного дела и транспорта ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова» показали, что материалы данного исследования позволяют преподавателям математики грамотно отбирать содержание, методы, средства, формы деятельности для работы со студентами технического направления, а также точно и адекватно оценивать уровень сформированности математической направленности обучающихся. Материалы исследования могут быть широко использованы преподавателями в процессе профессиональной подготовки студентов технического вуза при изучении дисциплин математического цикла.

Директор института горного  
дела и транспорта  
ФГБОУ ВО «Магнитогорский  
государственный технический  
университет им. Г. И. Носова»  
д. т. н., профессор



И. А. Пыталев

25.01.2021