

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ХУДЖАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА БОБОДЖОНА ГАФУРОВА»**

УДК - 372.851

ББК-74.58

М 91

На правах рукописи

МУХАМЕДОВА ШАХЛО ФАЙЗУЛЛОЕВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ
В ВУЗАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
(НА ПРИМЕРЕ ВУЗОВ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ)**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата
педагогических наук по специальности

13.00.08 – теория и методика профессионального образования
(13.00.08.01 – теория и методика точных дисциплин)

Научный руководитель:
Исломов О.А. – доктор педагогических
наук, профессор.

ХУДЖАНД – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	8
ГЛАВА I. Теоретические основы совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан	19
1.1. Основные направления совершенствования структуры и содержания математического образования студентов технических направлений вузов.....	19
1.2. Методические основы исследования проблемы математического образования студентов технических направлений вузов.....	52
1.3. Принцип профессиональной направленности обучения математике как фактор совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов.....	65
1.4. Дидактическая модель совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан.....	88
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I.....	97
ГЛАВА II. Методическая система совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан	100
2.1. Совершенствование форм и методов преподавания математических дисциплин в повышение качества математического образования студентов технических направлений в вузах.....	100
2.2. Методика применения математических моделей в совершенствовании математического образования.....	138
2.3. Организация и результаты педагогического эксперимента.....	152
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II.....	173
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	175
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	179
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ.....	200
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	203

Перечень сокращений и (или) условных обозначений

ТГУПБП- Таджикский государственный университет права, бизнеса и политики
ГОУ «ХГУ имени академика Бободжона Гафурова» - Государственное образовательное учреждение «Худжандский государственный университет имени академика Бободжона Гафурова»

ЗУН- знания, умения, навыки

СРС- самостоятельная работа студента

ЭГ- экспериментальная группа

КГ- контрольная группа

Введение

Актуальность темы исследования. В истории человечества образование сыграло важную роль в его всестороннем развитии. Уровень образования человека отражается в его мышлении и дает возможность для социокультурного самоопределения. Для экономического развития любой страны образование является ключевым фактором определяющий его потенциал. В связи с этим, эффективность образовательного процесса можно отнести к экономическим вопросам.

Из истории математики известно, что концепция математического образования на Востоке уходит корнями в средние века. Средневековые мыслители исламского мира, особенно средневековые персидско-таджикские мыслители, внесли достойный вклад в развитие мировой науки и особенно математики. В развитии математических знаний, как науки, выдающиеся ученые Хорасана и Мавераннахра, великие предки таджиков, стоявшие у истоков «Бейтул-хикма» («Дом мудрости») в Багдаде, сыграли немаловажную роль. В окрестности Ирана, в городе Шапур сасанидский правитель Хосров основал научно-интеллектуальный центр, который в истории науки известен как «Академия Гондишапур». Этот центр объединил многих ученых того времени из других стран. В истории науки эпоха Сасанидов значится как период развития математики и медицины, астрологии и географии. В «Академии Гондишапур», имевшей мировое значение, особое место занимали исследования и обучение математике.

В суверенном Таджикистане вопросы образования находятся в центре внимания государства и общества. В Послании Президента Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 22.12.2018 года отмечается важность промышленной сферы в решении социально-экономических вопросов и создания рабочих мест для этой отрасли, в связи с чем определена четвертая национальная цель «ускоренная индустриализация страны», что в свою очередь, требует подготовки высокообразованных специалистов технической отрасли.

Статья 41 Конституции Республики Таджикистан гласит, что каждый гражданин имеет право на качественное образование. Для реализации этой цели в стране приняты и реализуются ряд законов и нормативно-правовых актов: Закон Республики Таджикистан «Об образовании» (с изменениями и дополнениями); Закон Республики Таджикистан «О начальном профессиональном образовании» (от 30.07.07, № 334) и др.

Одним из аспектов инновационного развития высшего образования и ориентации на практические вопросы математического образования обучаемых является математическая подготовка студентов технических направлений вузов. Математика является самой точной и древней из наук, которую до сих пор используют в процессе профессиональной подготовки студентов технических направлений вузов; она играет главную роль в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Одной из первоочередных задач математики является развитие готовности студентов к применению математических методов для решения задач из других областей. Это обусловлено тем, что в современном мире новейшие технологии тесно проникают в современную жизнь и их объем ежегодно растет. При таких темпах технического прогресса роль опытного инженера, способного применить имеющиеся знания для решения профессиональных задач, самообразования и способности быстро осваивать новые технологии, становится еще существеннее. Освоить новые технические средства и технологии без математических знаний практически невозможно.

Анализ научно-методической литературы, научных трудов отечественных и зарубежных исследователей, проведение опроса и анкетирования преподавателей профильных технических и математических дисциплин, их собственная практика преподавания математики на ступени бакалавриата в вузах Согдийской области позволил определить ряд существенных проблем: студенты технических специальностей в недостаточной степени осознают важность и применимость математического образования для дальнейшей профессиональной деятельности компетентного специалиста, теоретические знания студентов в

математике не соответствует осуществлению практической и исследовательской деятельности при изучении технических дисциплин. Наличие указанных проблем свидетельствует о том, что целесообразно искать пути совершенствования математического образования студентов в технические направления вузов, без чего невозможно достичь качества подготовки будущего специалиста.

В настоящее время все вузы страны перешли на кредитную систему обучения. Согласно кредитной системе обучения аудиторные часы сокращены за счет часов для самостоятельных работ, что в данном контексте требует от студентов больше навыков самостоятельности: самообразовываться, обладать навыками самостоятельного поиска решения задач и возникающих проблем на занятиях, и в последующей профессиональной и жизненной деятельности.

Опыт подготовки бакалавров технических специальностей в вузах Республики Таджикистан, а также наблюдения в учебном процессе доказывают, что формирование математических навыков и умений необходимо для математического образования будущего специалиста. Однако признание этого факта недостаточно подкрепляется практическими методическими разработками, а в обучении не всегда создаются условия для всестороннего применения математических навыков и их сознательного овладения студентами.

Проблема совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан требует систематического осмысления и дополнительных исследований, поиска современных подходов и концепций, способствующих углублению, трансформации, совершенствованию математического образования, формированию их в новый уровень профессионализма, создавая условия для их дальнейшего развития. Таким образом, актуальность исследования вызвана рядом противоречий:

- *на социально-педагогическом уровне*: между социальным заказом рынка труда Республики Таджикистан в подготовке высококвалифицированных

технических кадрах для создания и внедрения наукоемких технологий в производство и недостаточной степени развития математического образования студентов в вузах;

- *на научно-педагогическом уровне*: между разработанными теоретическими положениями о математическом образовании студентов и низким уровнем использования профессионально направленного обучения математике по специальностям технических направлений вузов для формирования профессиональной компетентности обучаемых;

- *на научно-методическом уровне*: между существующими возможностями математического образования студентов в формировании их научного мышления и отсутствием соответствующего методического обеспечения данного процесса.

Все названные противоречия нуждаются в устранении. Этим определена проблема исследования, которая предполагает совершенствование содержания, форм и методов обучения математике с целью повышения качества математического образования студентов технических направлений вузов Республики Таджикистан (на примере вузов Согдийской области).

Степень изученности научной темы. Проблеме совершенствования математической подготовки студентов технических направлений свои труды посвятили педагоги, психологи, дидакт и методисты, такие как Б.В. Гнеденко [48], Л.Д. Кудрявцев [93,94], А.Н. Колмогоров [85], К.Н. Лунгу [103], С.М. Никольский [130], С.А. Яновский и др.; структура и содержание математического образования определены в работах А.А. Вербицкого [37,38,39], Д.В. Краевского [91], И.Я. Лернер [101], М. Нугмонова [133,134,135], В.А. Оганесян [136,137], В.М. Тихомирова [182] и др.

Из числа таджикских ученых вопросы математического образования обучающихся и его роль в формировании личности, повышении качества образования, а также проблемы совершенствования методики обучения математике на разных уровнях образования рассматривали Н.С. Азимова [3], И.

Гуломов [52,53], Б.Р. Кодиров [83], А. Комили [87], А. Назаров [127], М. Нугманов [133], А.А. Рахимов [155], А. Э. Сатторов [163], Э.С. Ризоев [157], Т. Раджабов [152], Дж. А. Шукуров [201], И. Дж. Шарифов [197] и др.

Профессиональная направленность преподавания математики в технических вузах исследовалась в диссертационных работах М.С. Аммосовой [6], М.В. Архангельской [12], О.В. Бочкарева [31], Е.А. Василевской [36], З.Г. Грушевая [50], И.П. Егорова [60], Е.В. Колбиной [84], Н.Н. Лемешко [98], В.Д. Львовой [105] и др.; проблема личностно-ориентированного подхода в процессе обучения математике студентов технического вуза рассмотрены в работах Э.К. Брейтигама [32], И.Ю. Гараниной [47], В.А. Шершневой [198] и других; использование математических методов в профильные дисциплины изучены Б.В. Гнеденко [48], И.П. Егоровой [60], О.С. Тамер [180] и другими. Теоретические и методические подходы к организации процесса обучения, разработанные данными авторами, которые предоставляют ценность для нашего исследования, использованы нами в процессе осуществления целей и задач нашей работы.

Несмотря на несомненную ценность выполненных работ, необходимо признать отсутствие исследований, посвященных профессионально-направленному подходу к обучению математике студентов технических направлений вузов, в науке не представлена комплексная модель совершенствования математического образования студентов технических направлений подготовки на этапе подготовки в вузе, не описаны методы формирования на новом профессиональном уровне.

Некоторые аспекты темы исследования недостаточно изучены, или почти не исследованы таджикскими учеными. Отсутствуют работы, связанные с совершенствованием математического образования студентов таких востребованных в Республике Таджикистан специальностей, как инженер-строитель, инженер-энергетик, инженер-программист и др. Не разработаны соответствующие подходы к обучению по совершенствованию содержания,

форм и методов обучения математике, цель которых заключается в повышении качества математического образования студентов технических вузов Республики Таджикистан. В этой связи, выбор темы настоящего исследования обусловлена недостаточной разработанностью этой проблемы в условиях Республики Таджикистан.

Связь исследования с программами (проектами) и научной тематикой. Тема настоящего исследования направлена на осуществление Государственной целевой программой развития математических, точных и естественных наук на период 2021-2025 гг. Кроме того, конструирование адекватного процесса обучения студентов технических направлений вузов, является одним из важных и насущных вопросов в рамках реализации Программы ускоренной индустриализации Республики Таджикистан на 2020-2025 годы и подготовки высококвалифицированных специалистов для этой отрасли.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования - разработать и научно обосновать методику обучения математическим дисциплинам для совершенствованию математического образования студентов технических направлений вузов Республики Таджикистан.

На основании указанных выше объекта, предмета, цели и гипотезы исследования определены следующие **задачи исследования**:

1. На основании теоретического анализа проведенных исследований и их соотнесения с собственными выводами разработать структуру и содержание математического образования студентов технических направлений в вузах;
2. Уточнить содержание таких ключевых понятий исследования, как «математическое образование», «профессионально-направленное обучение» применительно к техническим специальностям.

3. Обосновать и сформулировать педагогические условия совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах.

4. Организовать педагогическое взаимодействие между преподавателями математических и специализированных кафедр вузов Согдийской области в процессе разработки содержания обучения математике студентов технических направлений.

5. Разработать дидактическую модель и на её основе сконструировать методику совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах с учётом принципа профессионально направленного обучения.

6. В процессе педагогического эксперимента проверить эффективность разработанной методики совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах.

Объектом исследования является процесс совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов Республики Таджикистан.

Предмет исследования - профессиональная ориентация математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан.

Гипотеза исследования: совершенствование математического образования студентов технических направлений в вузах возможно, если:

– содержание обучения математике нацелено на реализацию идей принципа профессиональной направленности, как фактора совершенствования математического образования;

– методы обучения математике отобраны для формирования у студентов математических и профессиональных компетенций;

– развивать умения и навыки математического моделирования, как метода обучения, способствующего формированию внутренней мотивации, и как

средство обучения и организации учебной деятельности для изучения дисциплин по техническому направлению;

– построена дидактическая модель совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов, представляющая собой систему, в которой составляющие ее структурные компоненты (целевой, теоретико-методологический, содержательно-организационный, оценочно-результативный) объединены и взаимодействуют с учетом структурно-функциональных доминант (механизм реализации, факторы, условия) в контексте будущей профессиональной деятельности.

Этапы исследования. Исследование проводилось в три этапа – с 2016 по 2020 гг.

На **I-ом констатирующем этапе** (2016–2017 гг.) осуществлялось целенаправленное изучение состояния математического образования студентов технических направлений в вузах; изучалась и анализировалась научно-педагогическая литература относительно проблемы диссертационного исследования; сформировались цель, задачи, объект, предмет и гипотеза исследования, разрабатывалась модель совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах.

II-ой поисковый этап (2017–2018 гг.) был посвящён разработке методического обеспечения совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан с учётом современных подходов к обучению, принципов прикладной направленности построения учебного процесса и методики проведения эксперимента.

На **III-ем формирующем этапе** (2018–2020 гг.) организована и выполнена экспериментальная работа с целью проверки выдвинутой гипотезы; обрабатывались результаты, формулировались выводы и методические рекомендации; оформлялся текст диссертации.

Теоретические основы исследования: общепедагогические вопросы математики (А. Н. Колмогоров, А. Пуанкаре, А. Я. Хинчин и др.); психолого-

дидактические основы высшего образования (С. И. Архангельский, В. И. Зазвягинский, П. И. Пидкасистый и др.); вопросы теории и методики обучения в вузе (С. И. Архангельский, Л. И. Вербицкий, В.А. Далингер и др.); теория проблемного обучения (В. Т. Кудрявцев, И. Я. Лернер, М. И. Махмутов и др.); основные идеи и принципы развития профессионального образования (В. А. Гусев, Ю. М. Колягин, А. Д. Мышкис и др.); системно-деятельностный подход в обучении математике (А. Г. Асмолов, М. Нугмонов, В. А. Зимняя, В.В. Краевский, Н. Ф. Талызина и др.); вопросы компетентностного подхода к обучению (А. А. Азизов, В. А. Зимняя, М. Нугмонов, Ф. Ниёзов, Б. Нусратов, Д. Рудинский, А. В. Хуторской и др.), вопросы математической компетентности студентов вузов (М. С. Амосова, Н. А. Бурмистрова, М. Нугмонова, Е. В. Сергеева, В. А. Шершнева и др.); разработка положений реализации профессиональной направленности обучения (А. А. Вербицкий, М. И. Махмутов, В. М. Монахов, А. Л. Павлов и др.), в том числе математике (Е. В. Александрова, Б. В. Гнеденко, В. А. Далингер, М. М. Миншин, О. Н. Федорова и др.); формирование содержания математического образования (Ю. К. Бабанский, В. В. Краевский, И. Я. Лернер, В.А. Шершнева и т.д.); научные работы, посвященные межпредметным и внутрипредметным связям в процессе обучения математике и их реализации (И. Д. Зверев, А. Н. Колмогоров, Б. Р. Кодиров, Ю. М. Колягин, В. Н. Максимова, Н. Резник и др.).

Источники данных. Труды педагогов, психологов, дидактов и методистов по проблеме повышения уровня математического образования, структуры и содержания математического образования, нормативно-правовые документы, передовой опыт педагогов и личная научно-педагогическая практика автора.

Эмпирические предпосылки. Для достижения целей и решения задач исследования применялись следующие методы исследования: *теоретический* (изучение и анализ нормативных документов; анализ касающейся области исследования психолого- педагогической, физико-математической, технической и научно-методической литературы; школьных учебников по математике,

учебных пособий и задачников по математике; изучение и обобщение педагогического опыта педагогов; формулирование рабочих гипотез исследования); эмпирический (педагогическое наблюдение, беседы и анкетирование со студентами, преподавателями математики и профильных дисциплин вузов; педагогический эксперимент) и статистическая обработка экспериментальных данных (ранжирование, количественный и качественный анализ результатов).

База исследования. В исследовании принимали участие студенты и преподаватели ТГУПБП и ГОУ «ХГУ имени академика Бободжона Гафурова» в количестве 213 человек.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

– разработана дидактическая модель совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах, опирающаяся на реализацию принципа профессионально-направленного обучения;

- разработан комплекс математических профессионально направленных задач для студентов технического направления обучения, значительно влияющих на совершенствование математического образования студентов технических направлений в вузах;

- доказана результативность реализации метода математического моделирования, как значимый фактор совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах на основе прикладного обучения.

На защиту выносятся следующие **положения**:

1. Математическое образование должно быть основой получения системных знаний студентами технических направлений вузов. Для этого необходимо осуществить системный подход к обучению математике с усилением профессиональной и прикладной направленности.

2. Математическое образование студентов технических направлений вузов представляет собой целостную систему, включающую в себя необходимый

и достаточный уровень математических знаний, умений, навыков, способностей математического моделирования, необходимых для изучения дисциплин по специальности и решения профессиональных задач, а также для овладения математической компетенцией.

3. Совершенствование математического образования студентов технических направлений вузов необходимо рассматривать как систему взаимосвязанных и взаимозависимых компонентов (когнитивный опыт личности, опыт практической математической деятельности, опыт математического творчества, интегрированный междисциплинарный подход), которые обеспечат необходимый уровень математического образования студентов.

4. Совершенствование математического образования студентов технических направлений может быть достигнуто посредством модели, предусматривающей положительную динамику уровня математических знаний студентов, если:

– *целевой компонент* содержит учёт основных положений системы подготовки специалистов технических направлений, требования Государственного стандарта высшего профессионального образования в Республике Таджикистан к уровню совершенствования математического образования выпускников технических специальностей вузов и отражает специфику формируемого качества;

– *теоретико - методологический компонент* основывается на системном, деятельностном, личностно - ориентированном, дифференцированном, компетентностном подходах и включает в себя дидактические принципы (актуализация содержания обучения; усиление фундаментализации математического образования; непрерывности, прикладной ориентации; профессиональной направленности, вариативности и контекстности) совершенствования математического образования студентов технических

направлений в вузе и соответствующие условия по организации обучения математике;

– *содержательно-технологический компонент* состоит из компонентов и критерий отбора содержания математического образования, документов, в которых отражается содержание образования, формы, методы, технологии и средства обучения;

– *оценочно-результативный блок* образован с учетом особенностей структуры математического образования студентов в вузе и содержит диагностику уровней (низкий, достаточный, высокий) качества их математического образования по критериям (когнитивный, прагматический, мотивационный и рефлексивно-оценочный), средствами диагностики (задания к практическим занятиям; задания к самостоятельным работам; индивидуальные задания, исследовательские работы и др.).

5. Методическая модель, разработанная на основе дидактической модели, является эффективным средством совершенствования математического образования студентов технических направлений. Дидактическая модель, в основном, опирается на реализацию принципа профессиональной направленности и на метод математического моделирования.

Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования:

– пополнение теории и методики обучения математике в вузе положениями о совершенствовании математического образования студентов технических направлений;

– теоретически обоснована структура и содержание математического образования студентов технических направлений вузов;

– разработана и апробирована дидактическая модель совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах, развивающая идеи профессионально-направленного обучения, предоставляющая возможность интеграции со специальными дисциплинами с

целью получения дополнительных профессиональных знаний и формирования профессионально значимых качеств личности;

– разработаны критерии и показатели, определяющие уровень совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов.

Практическая значимость исследования заключается в следующем:

– разработаны методические рекомендации для преподавателей вузов по методике совершенствования математического образования студентов;

– созданы методические материалы, способствующие совершенствованию математического образования студентов: рабочая программа по высшей математике, комплекс учебных профессионально направленных математических задач для студентов технических направлений;

– определены содержательные связи основных разделов математики с профессиональными дисциплинами технических направлений;

– результаты исследования могут быть использованы для реализации профессиональной направленности в процессе обучения студентов других направлений подготовки.

Степень достоверности результатов и обоснованность основных положений и выводов исследования подтверждается достоверностью теоретико-методологических изложений, основанных на анализе философской, психологической, педагогической и методической литературы; реализацией системного, деятельностного, личностно-ориентированного, дифференцированного, компетентностного подходов; эффективным сочетанием теоретических и экспериментальных методов исследования; использованием объективных и проверенных качественных и количественных показателей результативности математического образования студентов вузов; практически обоснованными положениями исследования в опытно-экспериментальной работе.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертация соответствует содержанию следующих пунктов паспорта специальности 13.00.08 - теория и методика профессионального образования:

- пункт 1. Методологические основы и регулятивы в области профессионального образования; закономерности, принципы профессионального образования; обоснование, разработка и реализация концепций и систем профессиональной подготовки специалистов;

– пункт 3. Совершенствование структуры профессиональной подготовки и переподготовки кадров в условиях высшего и среднего образования;

– пункт 4. Содержания профессионального образования, разработка образовательных стандартов и учебно-методических комплексов;

– пункт 5. Развитие методов, форм, средств, методик и технологий профессиональной подготовки специалистов;

– пункт 7. Теория и методика мониторинга качества профессионального образования, определение подходов и критериев его оценки; обоснование принципов, методов, технологий управления качеством образования на всех уровнях;

– пункт 8. Методология, теория и технология проектирования системы профессиональной подготовки и переподготовки кадров;

– пункт 9. Преемственность целей, содержания, форм, методов в системе профессионального образования.

Личный вклад соискателя ученой степени в исследование состоит в определении основных направлений совершенствования математического образования, в научном обосновании методической системы совершенствования математического образования будущих специалистов в области техники; в определении необходимых компонентов содержания математического образования студентов, выступающих в качестве педагогических условий реализации разработанной методической системы обучения и определяющие его результативность; в конструировании комплекса задач по математике с

профессионально направленным содержанием; в создании дидактической модели совершенствования математического образования студентов технических направлений, во внедрении результатов исследования в практику обучения математике бакалавров технических направлений подготовки в ГОУ «ХГУ имени академика Бободжона Гафурова» и ТГУПБП.

Апробация и применение результатов диссертации. Основные теоретические положения и результаты исследования обсуждались на заседаниях кафедры социальной и профессиональной педагогики ГОУ «ХГУ имени академика Бободжона Гафурова»; на заседаниях кафедры математических дисциплин и современного естествознания ТГУПБП; на научно-методических семинарах указанных кафедр; на международных научно-практических конференциях (Уфа, 2017; Пенза, 2018; Худжанд, 2020); на республиканских научно-методических конференциях ГОУ «ХГУ имени академика Бободжона Гафурова» (Худжанд, 2018). ТГУПБП (Худжанд, 2019); КГУ (Куляб, 2019) на ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава ТГУПБП (Худжанд, 2018 -2022).

Публикации по теме диссертации. По результатам исследования опубликовано 23 научные работы, в том числе 8 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Минобрнауки Российской Федерации.

Структура и объем диссертации: работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Кроме текстовых материалов в объеме 178 страниц, в диссертацию включены 25 таблиц и 21 рисунок.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ В ВУЗАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

1.1 Совершенствование структуры и содержания математического образования студентов технических направлений вузов

Перспективы развития любой страны определяются культурой, наукой и образованием. Образование имеет большое значение для развития человека, формирования и становления личности. Корнем слова «образование» является «образ». В процессе получения образования человек стремится к какому-то образу. Таким образом, призвание образования - это обучение, воспитание и формирование образа. Эти три категории формируют образ. Так можно сделать вывод, что образование - это результат обучения; а обучение - это основной путь получения образования.

Образование - это процесс обучения и воспитания человека, организованная деятельность, направленная на развитие человека. *Обучение* - это целенаправленная организация учебно-познавательной деятельности, в процессе которой обучающиеся под руководством преподавателя овладевают и развивают знания, навыки и умения, развивают мировоззрение и личность, развивают познавательные способности, нравственные качества, эстетические взгляды и интересы, профессиональные интересы в соответствии с обучающей программой- её целями и содержанием.

«*Критерием образованности* человека выступает не просто способность и готовность воспроизведения, полученного в образовательном учреждении знания в форме стандартных решений, а феномен интеллектуальной инициативы, как расширение социального опыта решения проблем за рамками заданных требований образовательной программы и профессиональных

обязанностей в зависимости от уровня принятия проблемной ситуации или момента неопределенности» [28, с. 459].

После обретения независимости Республикой Таджикистан в нашей стране происходят коренные изменения по экономическим, социально-политическим направлениям, также в культурной жизни населения. На сегодняшний день в нашей стране сдаются в эксплуатацию сотни предприятий, заводов и фабрик, в связи с чем рынок труда нуждается в квалифицированных специалистах технического профиля, с целью роста экономики страны и создания оптимальных условий жизни населения страны в целом.

В рамках Государственной программы развития естественнонаучных, математических и технических наук на период 2010-2020 гг., одним из основных направлений подготовки квалифицированных специалистов является математическое образование и это связано с развитием науки, техники и производственных технологий, которое обязывает нас провести реформу в области математического образования при подготовке выпускников технических вузов.

Высшие учебные заведения Республики Таджикистан были основаны в начале 30-х годов XX века. В настоящее время в Республике Таджикистан более 40 различных высших учебных заведений и их филиалы готовят различных специалистов, 9 из них расположены в Согдийской области. В вузах Республики Таджикистан обучаются студенты более 200 технических специальностей. Так, в 2019-2020 учебном году количество студентов высших учебных заведений в Согдийской области Республики Таджикистан составило 47528 человек, что ежегодно это число растет [175].

Существенный вклад в подготовке специалистов технических направлений в Согдийской области вносят Худжандский политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М. Осими, ГОУ «ХГУ имени академика Б. Гафурова», Горно-металлургический институт Таджикистана, Исфаринский филиал Технологического университета

Таджикистана, Институт экономики и торговли Таджикского государственного университета коммерции в городе Худжанде, Таджикский государственный университет права, бизнеса и политики. В указанных учреждениях подготовка специалистов по техническим направлениям осуществляется на различных факультетах и специальностях.

К техническим направлениям можно отнести также нетехнические специальности, но относящихся к этому направлению. Например, специальность 140010202 - «Информационные системы в экономике» включена в кластер экономических специальностей. Таким образом, мы поставили перед собой цель изучить проблему для широкого круга технических направлений подготовки.

В последние десятилетия наблюдается рост числа студентов в вузах Таджикистана: в 2019-2020 учебном году 52,6 % выпускников школ поступили в вузы Республики Таджикистан. Максимальное количество очков субтеста по математике, которое может получить абитуриент в форме централизованных вступительных экзаменов, составляет 38 баллов [129]. По результатам этих экзаменов [129, с.47] видно, что намечается тенденция к повышению уровня знаний абитуриентов. Но все же, еще предстоит совершенствовать математические знания абитуриентов, которые становятся студентами технических специальностей. Для студентов технических специальностей требуются углублённые математические знания.

Таблица 1.1. - Средний бал субтеста А.2 по математике по Согдийской области Республики Таджикистан

Учебные годы	Средний бал
2014	10,0
2015	13,5
2016	13,2
2017	12,4
2018	12,7
2019	13,4

На сегодняшний день во всех цивилизованных странах математическое образование является ценным достижением, которая играет ключевую роль в становлении и формировании специалиста в области экономики, социологии, лингвистики, владением компьютерной технологией. 29-я Генеральная конференция ЮНЕСКО по представлению Международного математического союза объявила 2000 год Всемирным годом математики.

На Всероссийской конференции «Математика и общество. Преподавание математики на рубеже веков» в г. Дубна, 19 сентября 2000 г. академик РАН, ректор МГУ им. М.В. Ломоносова В.А. Садовничий выступил с докладом, в котором отмечалось: «...между утверждениями «человек математически образованный» и «человек математически необразованный» нет той границы, которая их разделяет, если она в принципе существует. При всей простоте этих вопросов, кажется, однозначных ответов на них нет. Литературы великое множество, но удовлетворительной определенности нет...».

Математика не меньше философии влияет на мировоззрение обучающихся. Математика и методика обучения положительно влияют на развитие мировоззрение обучающихся. Среди целей обучения математике обучающихся особое место занимает нравственно-эстетическое воспитание, ибо оно - основа обучения.

Понятия «математическое образование», «математическая образованность или необразованность» существенно зависят от окружающей среды, распространение математических знаний в прошлом и настоящем существенно различаются. Например, спрос на математические знания среди сельских и городских жителей, перенасыщенных техникой и инженерными коммуникациями, существенно разный.

Таджикский учёный М. Нугмонов отмечает, что необходимо обратить внимание на диалектику развития общих понятий методики и дидактики. При переходе знаний к более высокому уровню они рассматриваются как ступени познавательной деятельности субъекта. Например, «образование» и «обучение»-

дидактические понятия, «математическое образование» и «обучение математике»- методические понятия. Здесь методические понятия обобщаются и, следовательно, возникают дидактические обобщающие понятия [134, с.57].

Математическое образование во все времена ценилось и всегда считалось одним из важнейших факторов в формировании личности, интеллекта и творческих способностей человека. В педагогической литературе существуют различные трактовки понятия «математическое образование». Они отражают общие подходы к образованию. Так, в Педагогической Энциклопедии, *математическое образование* понимается как «*получение прочных, сознательно усвоенных знаний основ математической науки и выработка у обучающихся необходимых умений и навыков*» [145, с. 739].

С развитием общества меняются и взгляды на математическое образование. В. А. Оганесян под *математическим образованием* понимает «*сложный процесс, основными целевыми компонентами которого являются:*

- а) усвоение обучающимися системы математических знаний;
- б) овладение обучающимися определенными математическими умениями и навыками;
- в) развитие мышления обучающихся» [136, с. 105].

Студент-первокурсник всегда опирается на знания, которые он получил в школе и при этом в этом процессе он должен усвоить все предметы, и в том числе совершенствовать своё математическое образование. К сожалению, опыт показывает, что при подготовке абитуриентов требуется относительно больше акцентировать внимание на качество математической подготовки, в том числе содержание математического образования.

Источниками содержания образования являются культура, наука, производство материальных и духовных благ, социальный опыт.

«Конкретное содержание математического образования не может изменяться, со временем все его реформы должны: тщательно продуманы с профессиональной математической точки зрения; педагогически и

психологически сбалансированы; учтены социальные, исторические и другие особенности сложившейся системы образования страны» [121].

Теоретические основы содержания преподавания математики студентам технических направлений вузов представлены в виде системы, состоящей из нескольких подсистем (рисунок 1.1.).



Рисунок 1.1. - Теоретические основы математического образования студентов

При разработке подсистемы целей приоритетным был мотивационно-деятельностный подход, в котором математика рассматривается как средство развития личности. Кроме того, был принят во внимание важный аспект обучения - сравнение целей обучения с результатами.

Мотивационно-деятельностная концепция активного обучения предлагает комплексный подход к повышению познавательной активности за счет обновления всего набора личных мотивов различной направленности [92].

При формулировании целей педагогического процесса математического образования студентов технических направлений невозможно не учитывать необходимость объективных факторов, общедидактических принципов обучения, задач и целей обучения математике. Эти факторы всегда учитываются при построении системы обучения.

Нами поставлена задача определить принципы и методы отбора содержания совершенствования математического образования будущих специалистов технической сферы.

Приоритетными целями математического образования являются развитие способностей студентов, таких как:

- развитие личности студентов, интеллектуальное и нравственное совершенство;
- логическое мышление, конструирование фактов, ясно и отчётливое изложение своих мыслей;
- самоконтроль и самооценка, как необходимое качество современного специалиста;
- анализ ситуаций, отделение важного от несущественного, определение связи объектов и ситуаций, которые кажутся отделенными друг от друга; умение оценить предыдущее;
- математическое моделирование и активное использование математических методов с использованием информационно-коммуникационных технологий (от построения моделей до интерпретации результатов);
- формирование и развитие абстрактного мышления;
- выработка понимания потребности общества в развитии математической науки и формирование отношения к этой науке как необходимый компонент профессиональных знаний;
- навыки изучения естественных и гуманитарных наук и др.

Все эти и многие другие полезные качества можно заложить в обучающемся, воспитав их, прежде всего, в процессе изучения математики.

Кудрявцев Л. Д. в своих трудах отмечал о известном математике и педагоге П.С. Александрове, который всегда обращал внимание на важный аспект определения целей и выбора методов обучения математике. Он указывал на то, что основу проблемы математического образования составляют «выбор объема и содержания математических курсов, определение целей обучения, правильное сочетание широты и глубины изложения, строгости и наглядности, то есть выбора наиболее эффективных и рациональных методов обучения, и все это с учетом ограниченного времени, отводимого на изучение математики» [94, с. 60-61].

Учитывая резкое снижение уровня математической подготовленности школьников и недостаточной подготовки первокурсников к изучению математики в вузе, представляется целесообразным начать реформу преподавания начальной математики в школе. На сегодняшний день можно упростить нагрузку в начальных классах за счёт текстовых и практических задач и уделять относительно больше времени на характер содержания арифметических задач, которые больше способствуют развитию базовых навыков логического мышления у будущих студентов.

Необходимо подчеркнуть, что задачи из курса «Алгебра и начало анализа» вполне способствуют подготовке и углубленному изучению математики для будущего специалиста. Основные понятия уравнений и их разновидности (иррациональные, логарифмические, показательные, тригонометрические), неравенства и системы неравенств, можно назвать фундаментальными. Эти понятия являются основами изучения функций и готовят школьников к изучению высшей математики.

Под *математической культурой* мы понимаем единство математических, методических и практических знаний, которые во взаимодействии включают в себя качественное математическое развитие [11, с.47].

Выполнение условий формирования математической культуры студентов создаёт благоприятные условия для развития математического образования студентов (рисунок 1.2.).

Математическое образование студентов определяет следующие цели, основными из которых являются:

1. Усвоение математических знаний и формирование навыков и их самостоятельного применения в последующем самообразовании в сфере профиля деятельности специалиста, совершенствование знаний.

2. Усвоение методов математического исследования (дедукции, индукции, моделирования, математической статистики и т.д.).



Рисунок 1.2. - Условия формирования математической культуры студентов

Таким образом, необходимо существенно перестроить структуру и содержание математической подготовки студентов на основе психолого-педагогического анализа и системного подхода к образовательному процессу с учетом опыта предшествующих исследований.

Для совершенствования математического образования студентов технических направлений рассматриваются следующие направления:

- построение содержания обучения математике, соответствующего принципам обучения в направлении установления связей между курсами математики и технических дисциплин;
- методическое оснащение учебников по математике, учитывающих особенности технических наук;
- рассмотрение принципов организации учебного процесса, соответствующих методик и условий для развития самостоятельности студентов в соответствии с требованиями кредитной системы обучения;

– включение в содержание курсов повышения квалификации и переподготовки преподавателей математики элементов межпредметного характера;

– регулярное обновление образовательных программ в соответствии с современными научными достижениями;

– вовлечение студентов в научно-исследовательскую деятельность.

Дополняя определение, данное Л.В. Бакеевой и ряд других учёных в данном исследовании будем понимать *«математическое образование студентов технических направлений вузов»* как *«целостную систему, включающую в себя необходимый и достаточный уровень математических знаний, умений, навыков, необходимых для изучения дисциплин по специальности и использования математических средств и методов для проникновения в закономерности производственных и инженерных процессов; владение математической компетенцией»* [17].

«Компетенция - специфическое свойство индивида, состоящее из комплекса квалификационных характеристик и обуславливающее его способность, и готовность осуществлять определенный вид деятельности в конкретной области» [160, с.51].

Вчерашний школьник и сегодняшний студент – это два совершенно разных субъекта образования, которые не сразу могут самостоятельно адаптироваться в новых для них условиях. Следовательно, психолого-педагогическая поддержка студентов в новой для них сфере при внедрении новых моделей и форм обучения должна служить развитию индивидуального пространства каждого студента. Важную роль в этом процессе играет психологическая и педагогическая поддержка студентов, которая направлена на создание условий для оптимального личностного развития студентов, в предоставляемой им образовательной среде, в результате чего у студентов развивается чувство уверенности в себе, в своих способностях и основа для личностного развития.

Понимание также способствует развитию у студентов способности к саморегулированию и самоопределению, повышению эффективности использования образовательных технологий за счет повышения уровня личной независимости. «Психолого-педагогическая поддержка студентов формирует индивидуальную траекторию развития каждого студента» [102]. Критериями оценки качества понимания являются правильность, отчетливость, полнота и глубина знаний.

Изучение психолого-педагогической литературы [21, 23, 35, 37, 73, 81, 106, 109, 112, 113, 139, 146, 177, 191] отражающей фундаментальные взгляды теории потребностей и проблем их формирования, позволило построить теоретическую составляющую рассмотрения проблемы математического образования студентов.

Формирование *воли* студентов к преодолению академических трудностей происходит разными способами, и не ограничивается лишь одним способом. Прежде всего, на первых занятиях изучения курса необходимо ознакомить студентов с требующимися от них волевыми усилиями, необходимыми студентам для усвоения важнейшего учебного материала. В группах вопрос о волеизъявлении студентов следует поднимать в личных беседах с ними, поскольку публичное обсуждение может быть болезненным.

Развитие умственных, волевых и эмоциональных качеств личности в совокупности составляют развитие мышления и на них формируется развивающее обучение. Эти качества важны при обучении математики. Кроме того, развитие интеллектуальных способностей, обучению студентов навыкам учебной деятельности и воспитанию культуры умственного труда, не менее важны, как цели обучения математике.

Благоприятные условия активизации *мышления* создаются в процессе развивающего обучения, когда студенты вовлечены в активную (умственную) деятельность (поиск ответа, разбор различных ситуаций, решение нестандартных задач и т.д.) и совершенствуют мыслительные операции.

Важно отметить, что успех развития мышления у студентов зависит от квалификации и умений преподавателя, его умения подготовить студентов к развивающему обучению. Здесь важны такие факторы, как формирование у студентов любви к труду, их активность на занятиях, достаточная сила воли для получения новых знаний, умение использовать мыслительные операции. Предшествует всему этому *потребность* в совершенствовании мыслительной деятельности, которая выражается в форме интереса [190, 192]. *Интерес* может быть вызван при потребности, важности и необходимости чего-то. В отсутствии потребности развитие практически невозможно.

Учеба первокурсников в вузе может проходить успешно, и это обуславливается их *готовностью* к продолжению образования в вузе. Готовность студентов выражается в наличии базовых знаний в области естественных наук, специальных и общеучебных знаний; в навыках организации творческой деятельности, самоанализа и развития мыслительных операций. Преподавателям, в свою очередь, важно определить текущий уровень готовности студентов к обучению в вузе [167,195, 199].

О.А Табинова отмечает: «Готовность выпускников школ к продолжению математического образования в вузе понимается как интегративное качество личности, в котором выражается ее намерение к приобретению, совершенствованию своего математического образования и способность к использованию математических и метапредметных ЗУН в процессе дальнейшего обучения» [178].

Крайне важна психолого-педагогическая поддержка студентов в период обучения в вузе, которая заключается в создании необходимых условий: формирование активности студентов при выполнении любой самостоятельной деятельности; создание ситуаций успеха и личностного самоопределения; объективная оценка личных достижений; создание комфортной атмосферы сотрудничества между участниками образовательного процесса.

По мнению Е.И. Смирнова, «подход к выбору содержания преподавания предмета будущего инженера лежит в овладении студентом когнитивного стиля профессионально-математической деятельности. Профессионально-математическая деятельность может быть сформирована через реализацию субъективного опыта квазипрофессиональной деятельности обучаемого с последующим фундированием базовых учебных элементов школьной математики на основе их теоретических выводов» [170].

В традиционной системе обучения в вузе образование было направлено на реализацию знаниево -ориентированного подхода к определению сущности содержания образования, что способствует социализации личности, ее интеграции в общество. Однако при ориентированном на знания подходе к содержанию образования знания являются абсолютной ценностью, затмевающей личность, а развитие личности остается позади нее.

Ввиду вышеизложенного и ряда других исследований при построении содержания математического образования студентов мы опираемся на *системный, деятельностный, личностно ориентированный, дифференцированный, компетентностный подходы*, поскольку они скоординированы с многими подходами и способствуют достижению эффективных результатов обучения. Кроме этого, нами обращается особое внимание тому положению, что эти подходы вполне отвечают требованиям современного образования и соответствуют основным принципам компетентностного подхода. Содержание образования должно быть ориентировано на общечеловеческие ценности и нормы. Каждый из перечисленных подходов будет рассматриваться нами в параграфе 1.4.

Для более детального изучения вопроса содержания образования остановимся на понятии «совершенствование».

Совершенствовать означает делать лучше, совершеннее. В педагогическом энциклопедическом словаре слово «*совершенство*» определяется как «понятие, выражающее идею некоего высшего стандарта, с которым соотносятся цели и

результаты предпринимаемых человеком усилий; стремление соответствовать тому образу, который предполагается нравственным идеалом» [24, с.265, 145].

В логике нашего исследования методологические аспекты совершенствования математического образования студентов технических специальностей при обучении математики будут рассматриваться позже. Для этого определим сначала структуру и содержание математического образования.

В общенаучном смысле структура любого явления или процесса представляет собой определенный набор элементов, которые находятся в определенных отношениях связи между собой в целом, имеющие свою роль и свойство. «*Структура* - это строение и внутренняя форма организации системы, выступающая как единство устойчивых взаимосвязей между элементами» [26].

Структура образовательного процесса представлена на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3. - Структура образовательного процесса в вузе

Сознательное и четкое разделение задач на методическом уровне общеобразовательной и специализирующей функций математики осуществляется по-разному на разных уровнях обучения в вузе.

Попытка решения проблемы совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузе нами рассматривается на основе соотнесения ее содержания с результатами исследования в области

теории и методики обучения математике и тенденциями развития математического образования.

«Содержание образования - это система адаптированных педагогических знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к миру, усвоение которой обеспечивает развитие личности» [149]. Толкование слова «содержание образования» в педагогическом словаре даётся более расширенно и определяется как «совокупность знаний, навыков и умений, систематизированных взглядов и убеждений, а также определенный уровень развития познавательных сил и практической подготовки, достигнутый в результате учебно- воспитательной работы» [139].

В. П. Тихомиров определяет содержание образования «как адаптированную педагогическую систему знаний, умений и научных навыков, которые студенты должны приобретать в процессе обучения, направленную на реализацию образовательных функций» [182].

В. Г. Соловянюк в своей работе показывает, что вопросы содержания образования и его построения напрямую связаны с профессиональной направленностью обучения [174].

Проблему совершенствования математического образования в вузе, достигаемая за счет совершенствования содержания учебных материалов и методики обучения, исследовали В.И. Вершинин, Ю.П. Дубенский, А.Ж. Жафярова, А.В. Кукин; оптимизация процесса обучения математике в техническом вузе посредством использования методик построения структурно-логической структуры учебных материалов изучал А.Н. Буров; усиление преподавания математики студентам вузов за счет использования компьютерных технологий рассмотрено Е.В. Клименко и др. [40,58,62,95,34,82].

Однако до сих пор не ставился вопрос о совершенствовании содержания математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан в условиях модернизации образования, которое

позволило бы обеспечить повышение уровня профессиональной подготовки студентов в соответствии с требованиями Стандарта по данным специальностям.

Документами и объективными характеристиками, определяющими содержание математического образования студентов технических направлений вуза, являются: Государственный образовательный стандарт специальности [49], Образовательная программа по направлению (специальности), типовой учебный план, рабочий учебный план, учебные программы математических дисциплин, рабочая учебная программа, теоретико-методическое обеспечение обучения математике.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования в Республике Таджикистан, где основана нормативная база высшего образования, определил содержание математического образования для разных направлений подготовки в соответствии с требованиями к выпускникам вузов.

Успешное развитие математического образования студентов технического направления подготовки в сфере преподавания математики во многом зависит от содержания учебного плана. Учебный план учитывает необходимые структуры содержания образования (необходимые дисциплины, учебные мероприятия и т.д. организованные вузом), и может оказывать значительное влияние на систематическое и последовательное изучение материалов.

В реальности часто складывается такая ситуация, когда на последующих курсах для студентов математические знания становятся практически не востребованными, в результате чего они утрачивают приобретенные ими навыки. К большому сожалению, большинство студентов не могут определить значение математики в будущей карьере.

В нашем исследовании теоретическими ориентирами для определения содержания математического образования студентов стали некоторые исследования [193, 170, 171, 12, 61, 178, 90, 175 и др.]. Анализ этих исследований показал, что предложенные авторские модели повышения математической подготовки студентов в основном реализуются в учебном процессе студентов

педагогических и экономических специальностей вузов или ориентированы только на конкретный образовательный профиль. В то же время возможности совершенствования математического образования студентов технических специальностей в соответствии с принципами профессиональной ориентации при преподавании математики в процессе подготовки студентов в вузе изучены недостаточно. Определяя направление нашего исследования, как отмечалось ранее, мы стремились рассмотреть учебный процесс студентов не только технических вузов, но и технических направлений бакалавриата - других профилей вузов. Например, специальности, связанные с информационными технологиями, которые также относятся к техническому направлению подготовки.

В вузах Республики Таджикистан готовят специалистов различных технических направлений и специальностей, для которых математика является основоформирующим предметом. Перечень таких специальностей достаточно большой, например в ГОУ «ХГУ имени академика Б. Гафурова» осуществляется обучение студентов по следующим специальностям технических направлений: «Многоканальные системы телекоммуникаций», «Электронные приборы», «Программное обеспечение информационных технологий», «Профессиональное обучение (радиоэлектроника)», «Технология» и т.д.; в Политехническом институте Таджикского технического университета имени академика М. Осими в г. Худжанде по специальностям «Электроснабжение», «Управление информационными ресурсами», «Компьютерная безопасность», «Организация перевозок и управление автомобильным и городским транспортом», «Автоматизированные электроприборы», «Промышленное и гражданское строительство», «Конструирование и технология швейных изделий», «Автосервис» и т. д. Следует отметить, в разработанных Государственных образовательных стандартах специальностей содержание дисциплины «Высшая математика» имеет общий и универсальный характер, не учитывается специфика

специальности, что указывает на необходимость разработки критериев отбора отдельно для каждой специальности.

В современной дидактике существует несколько уровней рассмотрения и формирования содержания обучения. На *теоретическом уровне* содержание образования рассматривается как система понятий социального опыта с точки зрения педагогики. На *уровне учебного предмета* рассматриваются конкретные разделы содержания образования, которые способствуют решению некоторых задач общего образования. На *уровне учебных материалов* даются конкретные элементы образовательного содержания, которые включены в курс обучения, которые необходимо усвоить, изложить в учебниках и учебных пособиях.

Исходя из вышеизложенного, содержание образования проявляется в рабочих и учебных планах, программах и учебниках, которые состоят из определенной цели, учитывая потребности общества, и оно является ключевым фактором экономического и социального развития общества. Как справедливо отмечал знаменитый педагог К. Д. Ушинский: «Если воспитатель останется глух и нем к законным требованиям времени, то сам лишит свою школу жизненной силы».

Таким образом, необходимо отметить ряд факторов, предопределяющих необходимость совершенствования содержания обучения математике студентов технических специальностей вузов в условиях модернизации образования. Такими факторами являются:

- увеличение спроса на специалистов инженерно-технического профиля в условиях индустриализации экономики Республики Таджикистан, хорошо владеющих математическими методами;
- расширение границ ЗУН, необходимых непосредственно для производительного труда;
- разобщенность содержания обучения от практики, что не позволяет в полной мере использовать достижения психолого-педагогической науки и т.д.

Решение одной из названных проблем связано с дополнительным обучением первокурсников технических направлений по элементарной математике в первом семестре. Например, в ТГУПБП в качестве элективного курса в 2000-2016 годах была включена в учебный план дисциплина «Элементарная математика», направленная на переподготовку первокурсников технических направлений обучения. Включение этой дисциплины в учебные планы студентов технических направлений подготовки способствует решению проблемы наличия пробелов в знаниях первокурсников и восполнит недостаток знаний большинства студентов. Кроме этого, обучение элементарной математике систематизирует школьные математические знания, необходимые для изучения математики в вузе.

Следует отметить, что повторение таких понятий, как множество, уравнение, системы уравнений, функция и т.д. благоприятно действует на изучение других математических и технических дисциплин. Учебно-методическое пособие по элементарной математике составленное диссертантом, в котором элементарная математика рассматривается с позиции высшей, позволяет частично решить проблему доподготовки студентов первого курса по элементарной математике и является наилучшей формой организации повторения курса математики средней школы.

Анализируя состояние преподавания математических дисциплин в технических специальностях вузов Согдийской области, мы определили проблемы, возникающие на уровне математического образования и имеющие мотивационный, содержательный и кадровые компоненты.

Мотив следует рассматривать не как единый модальный психологический феномен сущности побуждения к действию, а как «сложный процесс, результат рефлексии прошлой деятельности в новых условиях, динамическую особенность активного сознания личности, реализованную в диалектическом единстве с рефлексией и адаптацией» [80]. В работе [141] также рассматривается такая взаимосвязь и отмечается, что только у студента, способного к преодолевающей

адаптации, мотивация к учению становится родовым свойством.

Мотивационные проблемы заключаются в низкой учебной мотивации студентов, связанными с общественной недооценкой значимости математического образования; в учебных планах, учебниках и уровне подготовки студентов, не отвечающих требованиям современного образования. В многочисленной научно- педагогической литературе понятие мотивации приводится как «совокупность причин психологического характера, обосновывающих поведение, направленность и активность этого поведения» [99, 113, 110].

Х. Рахимов и А. Нуров отмечают, что мотив является движущей силой дидактического процесса. Изучение и правильное практическое применение мотивов, которые формируют личность и направляют его в необходимое направление, является важной задачей преподавателей. Изучение мотивирования обучающихся является основной задачей дидактики и психологии [154, с.325].

Проблема с содержанием математического образования состоит в том, что на всех его уровнях оно устаревает, формализуется и отрывается от жизни, а его непрерывность между уровнями образования нарушается. Фактическая ситуация с содержанием обучения математике не соответствует целям и задачам математического образования студентов, а также потребностям будущих специалистов.

В школьной программе предмет «Геометрия» занимает особое положение, так как является уникальным предметом в формировании математического образования обучающихся. Рассмотрение фигур на плоскости и в пространстве, решение задач на исследование этих фигур, доказательство теорем и множество математических рассуждений способствуют формированию логического мышления обучающихся, развивает их воображение и творческие способности.

Т.П. Монако, в сравнении с некоторыми исследователями, наоборот считает, что: «Необходимо сдвинуть на более позднее время, а еще лучше,

вообще убрать из базового математического образования весь материал, связанный с теорией вероятностей и математической статистикой, комбинаторикой, теорией множеств и логикой, а также все, что связано с формальной стороной дифференциального и интегрального исчисления» [121]. Он считает, что необходимо избавиться от формальности преподавания, устаревших методов заучивать определения или теоремы; обучение должно опираться на осмысленные учебные действия, так как содержание обучения должно быть доступным для рассуждения школьников; необходимо увеличить время для практических работ.

Математическая подготовка студентов технических направлений в вузах осуществляется с изучения понятий множества, в некоторых вузах с линейной алгебры, и заканчивается либо дифференциальными уравнениями, либо математической статистикой. В основном понятия иллюстрированы абстрактными примерами. Если будущий специалист не может использовать на практике ту полученную информацию на лекциях по математике в своей профессиональной деятельности, то результат может оказаться равен нулю. Это положение может привести к снижению мотивации у будущих студентов технических направлений, и они не видят необходимость изучения математики для специалиста. Проведенное исследование также доказывает, что 13% студентов первых курсов, которые обучаются по техническим направлениям в вузах города Худжанда считают, что не видят необходимости математических знаний для данного направления.

Содержание учебных программ для студентов технических направлений должно включать такие разделы математики, как аналитическая геометрия, линейная алгебра, ряды, дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, основы функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения математической физики, методы оптимизации, теория вероятностей, которые особенно востребованы в технической теории.

Наилучшее восприятие учебного материала достигается при наличии в этих разделах технического приложения.

Практическое применение математического аппарата значительно повышает эффективность инженерных разработок в конструировании машин и устройств, материалов и технологий, что позволяет сократить время и средства на использование передовых достижений физики, химии, механики и других фундаментальных наук в технике.

Все специальности технического профиля по учебному плану, помимо математики изучают специальные дисциплины и профессиональные модули, эффективность изучения от которых могут получить только благодаря результатам изучения математики. Таким образом, для специальности «Автоматизированные системы» по дисциплине «Компьютерное моделирование» востребованы знания по дисциплинам «Высшая математика» и «Экономико-математические методы и моделирование»; для специальности «Радиотехника» при изучении предмета «Теоретические основы радиотехники» потребуются знания по дисциплине «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ», для специальности «Радиоэлектроника» для изучения дисциплин по специальности находят широкое применение почти все разделы математики и т.д. Это ещё раз доказывает, что межпредметные связи играют решающую роль для достижения потребностей применения математических методов по определённым темам и их изучения в хронологическом порядке.

В типовых планах на дисциплины математического блока в среднем приходится 8% учебного времени, отводимого на изучение, что катастрофически сказывается на качестве обучения студентов по математике. Процесс обучения математике построен таким образом, что это время реально используется не для развития профессиональных качеств будущего специалиста, а хватает лишь на объяснение основных математических понятий.

Кадровые проблемы также серьезно сказываются на качестве математического образования студентов. В профессорско-преподавательском составе кафедр не хватает высококвалифицированных преподавателей со знаниями современных методик и технологий преподавания математики, способных презентовать новые идеи. Программы курсов повышения квалификации преподавателей математики нуждаются в изменении содержания с учетом основ компетентностного подхода.

Выпускники педагогических вузов, которые в дальнейшем становятся преподавателями математики в вузах, не отвечают квалификационным требованиям и профессиональным стандартам подготовки научно-педагогических кадров и имеют мало опыта.

К профессиональным проблемам преподавателей математики в высшей школе относятся:

- 1) недостаточные профессиональные знания в области математической науки и её методики;
- 2) неумение и нежелание интегрировать методы решения математических задач, способов мышления и т.п. в другие вузовские учебные дисциплины;
- 3) нежелание большинства преподавателей менять своё отношение к студентам, не как к объекту педагогического воздействия, а как к субъекту своего собственного образования.

Для устранения указанных проблем необходимо принять ряд мер по работе с преподавателями:

- регулярно на кафедре и в вузе проводить семинары, с целью обучения преподавателей методикам преподавания по примерным темам «Методика обучения математике студентов - важный фактор повышения качества образования», «Использование прикладных задач в процессе обучения математике», «Методы организации самостоятельных работ студентов» и др.;
- развивать наставничество для молодых педагогов;

- оказывать методическую помощь преподавателям в повышении кадрового потенциала и профессиональной компетентности.

Следует отметить, что преподавателю математики также необходимо систематически заниматься самообразованием, совершенствовать знания в области компетентностного обучения, что подразумевает определенную компетентность, то есть знания и опыт, позволяющие ему выносить объективные суждения и принимать обоснованные решения.

«Компетенция - специфическое свойство индивида, состоящее из комплекса квалификационных характеристик и обуславливающее его способность, и готовность осуществлять определенный вид деятельности в конкретной области» [159, с.63].

«Профессиональная компетентность - интегральное свойство индивида, состоящее из системы компетенций и характеризующее его способность, и готовность осуществлять определенную профессиональную деятельность в конкретной области» [159, с.51].

С точки зрения педагогики основное содержание математического образования обосновывается на принципах вариативности и контекстности, которые обеспечивают основу системного подхода. Фундаментальные основы контекстного обучения с точки зрения педагогики исследовались в работе А.А. Вербицкого, а контекстное обучение математике рассмотрено И.Ю. Мацкевичем [38,116].

Выводы психолого-педагогических исследований позволяют выделить основные *компоненты содержания математического образования* студентов технических направлений в вузе, которые представляют собой совокупность четырёх компонентов: когнитивный опыт личности; практический математический опыт деятельности; опыт математического творчества; интегрированный междисциплинарный подход. Структура совершенствования содержания математического образования студентов представлена на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4. - Структурные компоненты совершенствования математического образования студентов

Все перечисленные компоненты совершенствования математического образования взаимосвязаны и взаимозависимы. Если есть возможность сформировать эти качества в учебном процессе вуза, то можно предположить, что они обеспечат необходимый уровень математического образования студентов технических направлений вузов.

Когнитивный опыт личности. Этот компонент включает в себя формирование у студентов научной картины мира, вооружая их диалектическим подходом на основе познания научной картины мира, который объединяет в себе систему знаний о природе, обществе, мышлении, технике, технологиях, способах деятельности и считается базовым элементом. Он по праву считается базовым, потому что никакое целенаправленное действие невозможно без знания. Содержание образования включает в себя знания, умения, навыки. *Знания* - самый важный результат обучения. Они должны быть представлены в системе взаимосвязей между различными естественными и математическими науками.

В исследованиях И.А. Зимней [70], И.И. Ильясова [74] и др. ключевым звеном выступает уровень усвоения знаний, где определяющим является уровень *понимания* изучаемых объектов. Несомненно, приобретенное теоретическое математическое знание студентов при обучении математике, вполне зависит от познания идеи и понимания сути теоретических положений математики. К характеристикам понимания, в то же время как результат мыслительных операций, можно отнести выявление, познание, обобщение явлений и событий, взаимосвязь знаний с подключением нового содержания в область личности обучаемых [19,29,71].

Обобщение является умственным действием, в котором происходит постепенный переход от единичного к особому, а затем к всеобщему. Такие мыслительные действия позволяют логически обобщить большой объем информации, и рассматривать явления и объекты не по отдельности и изолированно друг от друга, а в совокупности одного класса.

«Не менее важен результат обучения - *умение* применять полученные знания и применять их в разных ситуациях. Знания всегда должны «работать» и «развиваться». Постоянная интенсивность ума тренирует и развивает умственные способности. *Знания*, как элемент образования в свою очередь, отражаются как результат познания действительности, основанные на глобальном опыте людей, которые накоплены в процессе социально-исторической жизни» [143, 144].

Познание мира и умение реализовать его на практике обосновываются умением выдвигать научные и теоретические положения, которые выражаются терминами, категориями, принципами, законами, фактами, идеями и т.п. В науке математические знания также обладают соответствующими понятиями и представляют собой понятия, законы, символы и математический язык.

«Содержание математического образования объединяет в себе следующие виды знаний: основные понятия и термины; факты повседневной действительности и науки; основные законы математической науки;

знания, методы научной деятельности; оценочные знания по различным явлениям жизни» [144]. Данные виды знаний представляют отдельное содержание, постигаемое различными функциями в обучении и по использованию соответствующих технологий, направленных для достижения результатов.

Если *умение* означает владение способами и приёмами получения знаний и их применения на практике, то *навыки* выступают как составные элементы умения или же автоматизированные действия, доведенные до совершенства.

В методике обучения математике, *математические умения* студентов включают следующие группы умений:

1. Вычислительные и аналитические умения, которые включают умение измерять основные параметры технических задач, производить расчет допустимых показателей, анализ возможности использования уже полученных научных данных для конкретных инженерных расчетов, описание эффективности разработки и т. д.

2. Предпроектные исследовательские умения, которые представляют собой разработку простых математических моделей, решений и интерпретация полученных результатов с точки зрения рассматриваемой области.

3. Умение прогнозирования на основе любой профессиональной деятельности с помощью математических моделей, которые могут прогнозировать динамику времени технических индикаторов, применение методов исследования операций, обеспечивающего оптимизацию принимаемых решений (инженерные расчеты).

4. Статистические умения представляют собой создание репрезентативной выборки, формулирование гипотезы с использованием методов математической статистики для анализа соответствующих критериев.

5. Методологические умения заключаются в самостоятельности учебных действий по поиску необходимой информации и соответствующих методов, и средств для решения математических задач.

Опыт практической математической деятельности (практический опыт). Понятно, что обладать одними знаниями в конкретной области - недостаточно. Необходимо усвоить опыт применения знаний и выработать умения и навыки.

Таким образом, В.А. Раутен рассматривает практическую готовность с психолого-педагогической точки зрения как «важное условие познавательной деятельности, приобретения новых знаний, в том числе: владение базовым материалом, т.е. опорными знаниями, умениями, навыками и мотивации для осуществления деятельности, т.е. возникновение потребности, познавательного интереса, влечения. Психологическая готовность, переходит в практическую готовность» [153].

Предметно-практическое обучение выступает как новый подход и метод обучения, а формирование вычислительных навыков является его целью. Современная методика обучения математике все более пристально рассматривает принципы предметно-практического обучения.

Различные виды предметной деятельности на занятиях математики создают особые, благоприятные условия для быстрого накопления и усвоения студентами математических понятий, складывается правильный подход к решению задач».

«Практическая математическая деятельность студентов не ограничивается только умением решения задач, также важны умения выявлять проблему задачи, выражать зависимость между величинами на математическом языке, усвоение понятий, правильный подбор метода. В процессе выработки умений практической деятельности происходит усвоение как чисто математических понятий, так и понятий, важных для дальнейшего обучения математике» [185].

«Однако следует иметь в виду, что усвоение практических знаний недостаточно для приобретения математической компетентности, так как эти знания являются лишь ее частью. Дело в том, что компетентность включает в

себя способность применять свои знания в других отличительных ситуациях, за исключением случаев, когда эти знания были приобретены» [178].

Например, для раскрытия возникшей неопределенности в нахождении предела последовательности, студенты могут использовать предыдущий свой опыт. То есть, опыт нахождения производной функции.

Правило Лопиталя. Пусть функции $f(x)$ и $g(x)$ определены в некоторой окрестности точки a и $f(a)=g(a)=0$ или $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = \infty$. Тогда для предела

отношений функций вида $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ получаем неопределенности видов $\frac{0}{0}$ или

$\frac{\infty}{\infty}$. При условии, что функции $f(x)$ и $g(x)$ в точке a имеют производные и эти производные одновременно не равны нулю или при $x \rightarrow a$ не стремятся к ∞ , то

выполняется равенство $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$. Если правая часть равенства будет

представлять собой неопределенность $\frac{0}{0}$ или $\frac{\infty}{\infty}$, то можно продолжить это

правило со вторыми производными.

Опыт математического творчества. В рассмотрении данного компонента подтверждая мнение В.В. Аллаи, понятие «математическое творчество студента», рассматриваем, как «интеллектуальную деятельность, в результате чего формируется личностно значимое математическое знание. Это знание характеризуется своей новизной, оригинальностью и уникальностью. Эта деятельность предполагает наличия у студента математических способностей (анализа, интуиции, критического мышления и т.д.), мотивов и ценностных ориентации к решению нестандартных задач, математических знаний (фактов, понятий, законов, теорий, знаний о методах математического познания), опыта самостоятельной математической деятельности, самоанализа» [5].

Мотивационно-ценностный компонент обеспечивает готовность студента к поиску новых решений задач, творческих подходов и преобразование методов решения задач. Конкретные проявления этого компонента отражаются в:

самостоятельном переносе знаний и навыков в творческий подход; самостоятельное сочетание известных и неизвестных методов работы; нахождение всевозможных решений проблемы.

Интегрированный междисциплинарный подход. Интеграция - это сближение наук, но не механическое их соединение, а их взаимопроникновение. Ситуация складывается таким образом, что выпускникам технических специальностей часто требуется серьезная математическая подготовка, в связи с чем полностью осознается необходимость интеграции математических и технических знаний в вузе. Это, на наш взгляд, повысит уровень фундаментальной математической подготовки и усилит практическую направленность математических дисциплин.

Интеграция, как один из факторов роста математического образования студентов, должна быть осознанной потребностью, основанной на междисциплинарных интеграционных процессах с учетом профессионального направления обучения. Как указывает М.Е. Иванюк: «математическое образование студента не может быть полноценным и эффективным, если математические дисциплины преподаются без учета их научной и методической связи» [72].

С методологической точки зрения интеграция содержания позволяет сформировать у студентов всеобъемлющее восприятие мира во всем его разнообразии, устранить дисциплинарную разобщённость научных знаний и фрагментарность изложения. С практической точки зрения, интеграция содержания включает усиление межпредметных связей, расширение диапазона получаемой информации, усиление стимулов к обучению, оптимизацию и усиление преподавательской и учебной деятельности [161].

Перечислим способы реализации межпредметных связей.

1. Демонстрация связи между явлениями, изучаемые в других дисциплинах;

2. Ориентация при получении новых знаний на знания, полученные при изучении других дисциплин;

3. Решение задач, имеющих межпредметный характер.

Перечислим формы учебных занятий, применяемые при реализации межпредметных связей:

1. Занятие с элементами межпредметных связей;

2. Семинар и учебные конференции, имеющие межпредметный характер.

Уровни организации межпредметных связей: учебные планы, программы и учебные пособия и деятельность преподавателя. Успешность и эффективность реализации межпредметных связей обеспечивается тогда, когда преподавателем понимаются значение, виды, основные направления и способы реализации межпредметных связей. Интегративный подход позволяет представить прикладные математические методы и их применение в специальных дисциплинах, при решении профессиональных задач в виде единой системы. На рисунке 5 представлена интегративная модель этой системы на основе интеграции научных областей математики, технических дисциплин и информатики, включая уровни интеграции учебного предмета, кафедры, направлений педагогических исследований и системы непрерывного образования.

Интегрированные уроки являются средством реализации этой модели. Модель способствует совершенствованию математического образования и компетентности специалиста технической области, владеющего математическими методами, способного оценить и решать задачи из профессиональной области.

Критерии отбора содержания обучения математике в технических направлениях вузов. Объективный отбор содержания обучения математике позволит математическим кафедрам при составлении рабочих программ выбрать те разделы и темы, которые необходимы для совершенствования математического образования студентов.

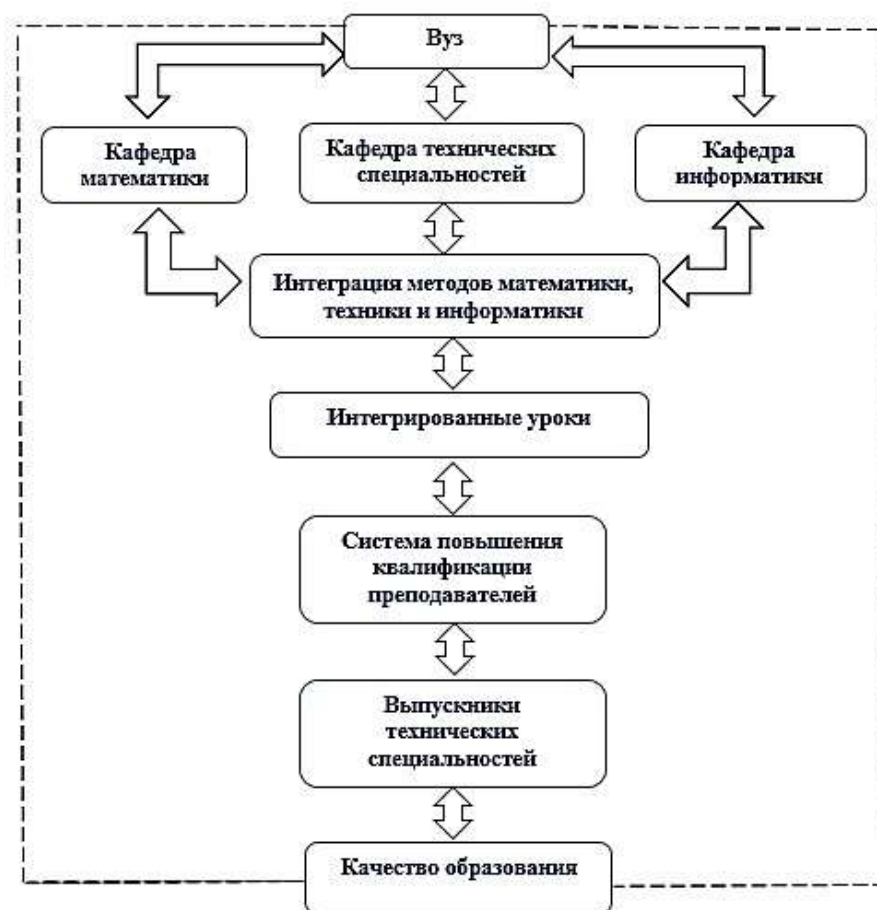


Рисунок 1.5. - Интегративная модель межпредметной системы «Математика и технические дисциплины»

Ориентация на принцип профессиональной направленности обучения и изучение работ [42, 63, 107, 84 и др.] мы смогли использовать следующие *критерии отбора* содержания учебного материала по математике относительно теории:

- *критерии соответствия целям обучения* - ведущие мировые и отечественные технические университеты постепенно заменяют классические разделы естественнонаучных дисциплин в учебных программах на «современные». Необходимость изменения программ легко объясняется стремительным развитием новых областей техники и технологий [119, с. 70-71].

- *критерий дифференцированности* – учёт особенностей специальности технических направлений и на этой основе отбор разделов математики, способствующих формированию мотива к изучению дисциплины;

- *критерий обеспечения проблемности* – выбор учебного материала производится с учетом реализации деятельности, как поиск какой-либо профессиональной проблемы (наличие в содержании обучения проблемной ситуации);

- *критерий баланса* – учитывать и фундаментальность, и прикладную направленность содержания выбранного учебного материала (возможно для каждой отдельной математической темы требования этого критерия могут не учитываться, но это применимо для некоторых разделов);

- *критерий доступности* – оптимальный подбор учебного материала, соответствующий учебным возможностям студентов технических вузов.

Таким образом, существует необходимость обновления содержания обучения математики в школах и вузах. Преподавание математики в школах должно способствовать социальному и личностному развитию, обеспечивать необходимую основу для знаний, быть общим и уникальным, показывать свою роль и место в обществе, применяться в других науках. На основе образовательной базы вузовское образование должно создавать свою профильность и обеспечивать углубленную подготовку в гуманитарном, естественно-научном, экономическом и др. направлениях.

Определение оптимального содержания обучения математике студентов технических направлений требует эффективных методов, форм и технологий обучения, обмен передовым педагогическим опытом преподавателей.

Наполнение содержания математического образования с учетом научных и технических знаний, усиление прикладной направленности математических дисциплин позволит значительно повысить уровень подготовки и математического образования студентов технических направлений вузов.

1.2 Методические основы исследования проблемы математического образования студентов технических направлений вузов

На предыдущем параграфе обсуждались социально-педагогические особенности современного состояния и направления совершенствования структуры и содержания математического образования студентов технических направлений в вузах. В этом параграфе рассмотрим некоторые, на наш взгляд, важные методические вопросы, которые возникают в ходе исследования проблемы математического образования студентов технических направлений вузов.

Для выявления методических проблем на пути совершенствования математического образования студентов необходимо было в первую очередь определить проблемы «на месте», то есть в учебном процессе вуза. Для этого мы посещали занятия, проводили анкетирование, беседовали с преподавателями, анализировали учебные планы и программы, учебники и учебные пособия по математическим дисциплинам, анализировали методику преподавания математики, формы и способы организации обучения математике студентов технических направлений в высших учебных заведениях Согдийской области. Были выявлены методические проблемы совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов в разных направлениях.

В социально-педагогическом направлении: недостаточный уровень математической подготовки выпускников школ к изучению вузовских дисциплин; ограниченное количество часов (кредитов), выделенных на изучение математики; формирование целостной системы вузовских дисциплин для интеграции знаний студентов. При этом должны учитываться современные тенденции в научно-технической сфере.

Некоторые абитуриенты при поступлении в вузы не имеют желание получить качественное образование, ими движут другие цели, например, престижность, желание родителей и др. В таких случаях не наблюдается интерес и желание студента в учебе. Но даже в таких случаях долг преподавателя

формировать внутреннюю мотивацию студентов к изучению основ выбранной профессии.

Массовое использование тестирования для определения оценки качества математических знаний вряд ли поспособствует анализу качества образования, так как теоретические знания в какой-то мере становятся невостребованными. В содержании тестов необходимо включить элементы доказательств теорем, задания на построение, построение моделей и нахождение ошибок в решении задач и т.д.

Большинство первокурсников имеют следующие недостатки в математических знаниях: неразвитое абстрактное мышление, несформированные общие умения и способности в решении задач, неумение доказывать и делать логические выводы и т.п. «Со времен древних греков говорить «математика» означало говорить «доказательство», а в тестах эта главная составляющая математики отсутствует» [33]. Если вид математической задачи немного изменён, или изменена его формулировка, и если требуется немного больше знаний, то это вызывает определенную сложность у студентов.

Например, найти первообразную для функции $y = \frac{1}{x^2}$ является обычным заданием, но если немного усложнить это задание, студенты уже начинают задумываться: найти первообразную для функции $y = \frac{1}{x^2}$, график которой проходит через точку $(-2; 2)$.

Решение. Все первообразные для данной функции есть функция $y = -\frac{1}{x} + C$. Из множества первообразных необходимо определить функцию, к графику которой относится точка $(-2; 2)$. Так, $-\frac{1}{-2} + C = 2$ и $C = 2 - \frac{1}{2} = \frac{1}{5}$. Таким

образом, $F(x) = -\frac{1}{x} + \frac{1}{5}$.

Как отмечалось ранее, сокращение количество кредитов по математике в вузах оказывает своё влияние на качество математического образования студентов в условиях кредитной системы обучения, где большое внимание отводится выполнению самостоятельных работ. В той связи возникает необходимость решения этой проблемы за счет реализации новых подходов к методике организации самостоятельных работ студентов в вузе.

Самостоятельность- это не самообразование по собственному желанию. Самостоятельная работа – это системная и диагностируемая самостоятельная деятельность студентов, которая управляется преподавателем. Еще А.Н. Крылов утверждал, что «основная задача вуза – «научить умению учиться», и что ни одна школа не может выпустить идеального специалиста: профессионала образует его собственная деятельность» [165].

В результате проведения педагогического эксперимента мы выяснили объем часов в учебных планах, отводимых для математических дисциплин в вузах Согдийской области. В таблице 1.2. приводится результат этого анализа по некоторым специальностям.

Таблица 1.2. - Количество часов выделенных на изучение математических дисциплин (обязательных и элективных) по некоторым специальностям в вузах Согдийской области

Специальность	Вуз	Изучение математических дисциплин	
		Период (семестры)	Кредиты
1-40010102-автоматизированные системы	ТГУПБП	1-3	11
1-45010103- информационные технологии и телекоммуникационное управление	ТГУПБП	1-3	10
1-400101-программное обеспечение информационных технологий	ПШ ТТУ им. академика М. Осими в г. Худжанде	1-2	18-24
108010102-радиотехника	ГОУ «ХГУ им. акад. Б.Гафурова»	1-2	8
1380103- электронные приборы	ГОУ «ХГУ им. акад. Б.Гафурова»	1	5
1400102- информатика	Исфаринский филиал Технологического университета Таджикистана	1-6	22

Из данных приведенных в таблице можно сделать вывод, что в некоторых технических специальностях для изучения данной дисциплины отводится малый объём часов, что отрицательно влияет на уровень математических знаний студентов и на последующее изучение профильных дисциплин. Кроме того, интеграция наук обуславливает новые направления и появление новых дисциплин, которые вытесняют из учебных планов основные дисциплины, в том числе и математику. Это положение выдвигает новые требования к методике обучения математике: при сложившихся условиях недостатка учебных кредитов по математике добиться повышения математической подготовки студентов.

«В ряде европейских и азиатских странах математическому образованию бакалавров придаётся особое значение, что отражается в количестве академических часов, выделенных для изучения математики. Например, в Словацком университете технологий в Братиславе на ступени бакалавриата профиля «Менеджмент водных ресурсов и гидравлические структуры» математику изучают в течение двух полугодий, а другие дисциплины одно полугодие. В некоторых вузах на курс «Методы математической статистики» выделен в отдельный учебный модуль» [204].

Мы полагаем, что недостаточное время для проведения аудиторных занятий можно компенсировать за счёт консультаций и большей самостоятельности студентов. Необходимо научить студентов учиться самим: работать с учебниками и учебно-методическими пособиями, находить нужную информацию, выполнять разноуровневые задания, участвовать в студенческих математических кружках при кафедре, самим организовать математические соревнования и т.д.

В научно-педагогическом направлении: математика обладает большими возможностями в организации научно-исследовательской деятельности студентов, которые обеспечивают возможность сформировать ценностное отношение к математической деятельности. Но в этом направлении существует много проблем, связанных с тем, что студенты недостаточно подготовлены для

проведения научно-исследовательских работ. Отсутствует теоретическая подготовка студентов по интерпретации технических процессов математическими средствами.

Анализ учебников, методических пособий и других учебных материалов, используемых по математике в высших учебных заведениях Республики Таджикистан, позволяет утверждать, что большинство из них не содержат основных требований к структурированию современного содержания образования и не получили правильной «педагогической обработки» [125].

Для достижения целей образования в направлении повышения качества обучения студентов технических направлений и формирования профессиональных компетенций, необходимых будущему специалисту, необходимо постоянное и непрерывное реформирование образования, изучение передового опыта, тесное сотрудничество с производством и т.п. Необходимо обратить особое внимание привлечению студентов к проведению научных исследований в плане использования математического аппарата. Но на первом плане стоит вопрос формирования учебно-познавательной мотивации, самостоятельности, осознание значимости математического образования в решении технических вопросов. Мы полагаем, что привлекать студентов к исследовательской работе можно с первых курсов, так как первокурсники хорошо воспринимают и осознают наставления преподавателей. Такое мнение излагается в ряде работ исследователей С. И. Калинина [76], Л. В. Панкратовой [142], А. Н. Соколовой [172].

Привлечение студентов к выполнению научно-исследовательских работ по дифференциальным уравнениям создаёт прочную основу не только для общего развития, но и для профессиональной подготовки и новых достижений. Изучение дифференциальных уравнений способствует повышению математической подготовки студентов технических направлений и активизирует прикладную направленность дисциплины.

В ходе эксперимента по совершенствованию математического образования студентов технических направлений вузов несколько студентов приняли участие на вузовском конкурсе научных работ студентов со своими научно-исследовательскими работами. Некоторые темы были посвящены производной функции, дифференциальным уравнениям и их приложениям. Работой руководили преподаватели математических кафедр ГОУ «ХГУ имени академика Б.Гафурова» и ТГУПБП, где проходил эксперимент.

Ф. Шарифзода отмечает, что «проектная учебная технология выступает как движущая модель организации процесса обучения в вузе, имеющая цель развития интеллектуальных возможностей, волевых качеств и творческого потенциала студентов» [196, 124].

В научно-методическом направлении: несоответствие между содержанием курса высшей математики и направления подготовки студентов; методическим обеспечением учебного процесса и реальными требованиями к учебным материалам, сочетающим математические и технические науки; современными достижениями информационных технологий, как метода обучения математике и традиционными методами обучения.

На первых курсах наряду с базовыми дисциплинами, в том числе с математикой, изучаются дисциплины по специальности, где необходимы определённые математические знания. Для студентов технических направлений необходимо знать предназначение математических методов в решении технических задач. Но на этот период обычно студенты не владеют навыками обобщать математические знания с профессиональными. В этом направлении профильные кафедры, которые готовят специалистов технической сферы, имеют большие возможности интегрировать технические и математические дисциплины, учитывая эту необходимость при составлении учебных планов. Кроме того, необходимо постоянное сотрудничество преподавателей этих кафедр в плане проведения интегрированных занятий.

Таким образом, можно утверждать, что студенты технических специальностей при реализации своих математических знаний за пределами самой математики, сталкиваются с трудностями, в частности при решении технических задач. Эта ситуация может продолжаться годами, если своевременно не решить проблему оптимизации учебного процесса по обучению математике студентов технических направлений.

В процессе проведения эксперимента анализировалось состояние методического обеспечения процесса обучения математическим дисциплинам в вузах Согдийской области. Разработанные на математических кафедрах учебно-методические комплексы (УМК) имеют одинаковое содержание классической математики для всех специальностей, и специализация студентов не учитывается. На внутренних серверах вузов размещены электронные варианты не всех учебных пособий и материалов.

Внедрение информационно-коммуникационных технологий в процесс обучения предоставляет большие возможности для преподавателей достичь учебных целей, организации учебной и самостоятельной деятельности студентов. Самое главное, информационно-коммуникационные технологии в процессе обучения мотивируют студентов к изучению математики и создают благоприятные условия для совершенствования образования студентов.

Процесс математического моделирования технических задач и выполнение трудоемких вычислений производится с помощью компьютерных математических систем. Эти системы визуально демонстрируют моделирование исследуемых процессов. *«Компьютерные математические системы – это комплексные программные средства, включающие в себя возможности компьютерных математических систем и универсальных языков программирования»* [124].

Все вузы Согдийской области оснащены компьютерами и техническими средствами обучения. Остаётся решить проблему программного обеспечения компьютеров для изучения математики, возможности преподавателей по

применению этих программ и формированию навыков студентов в этом направлении.

Известно, что мотивация играет основную роль в формировании интереса, знаний, активности субъектов образования. Причиной затруднений в формировании систематических математических знаний может быть низкий уровень мотивации студентов. Мы поставили перед собой цель изучить и определить состояние этой проблемы в целом, и в частности доминирующие виды мотивов для совершенствования математического образования студентов.

Для определения уровня мотивации мы использовали методики А. А. Реана, В. А. Якунина, Т. Д. Дубовицкой. Методика А. А. Реана и В. А. Якунина (Приложение 8), целью которой является выявление доминирующих видов мотивов учебной деятельности. Эта методика способствует диагностике учебной мотивации в целом. Для выявления направления и уровня развития внешней или внутренней мотивации мы воспользовались методикой Т.Д. Дубовицкой [59] (Приложение 9).

При проведении анкетирования студентов в ряде вузов Согдийской области, где проходил педагогический эксперимент, было установлен следующий результат (таблица 1.3.):

Таблица 1.3. - Результат анкетирования студентов в ряде вузов Согдийской области

	Да	Нет	Не очень	
Нравится ли Вам математика как учебная дисциплина?	76,1%	11,6%	12,3%	
Затрудняет ли недостаток математических знаний изучение других дисциплин? Изучение каких дисциплин?	36,8%	37,5%	25,7%	
Важно ли иметь математические знания?	85,5%	11%	3,5%	
	Отлично	хорошо	Удовл.	Неудовл.
Как Вы оцениваете свои математические знания?	4,6%	43,7%	42,2%	9,5%

Среди причин неуспеваемости по математике студенты отметили:

- сложная адаптация к высшей школе (психологическое состояние), где иные условия обучения, которую испытывает 60,2% первокурсников;
- нехватка учителей математики в сельских районах (8%);
- слабая школьная подготовка (15,6%);
- высокая степень абстрактности самой математики (10,8%);
- отсутствие интереса к учебе в общем (2,4%);
- неподготовленность к обучению в высшей школе и, в частности, отсутствие умения организовывать свою самостоятельную работу (3,7%);
- слабый профессионализм преподавателей (1,8%);
- учебная программа по математике не соответствует требованиям (2,3%).

По результатам опроса видно, что студентам математика нравится, как учебная дисциплина, но ряд затруднений разного рода влияют на их успеваемость и уровень знаний.

Таджикский ученый М. Нугмонов в своих трудах писал о том, что «без теоретико-методологического осмысления деятельности обучения математике нельзя понять ни сущности самой методики как научной отрасли знаний, ни практического функционирования и реализации этих знаний в различных отраслях....» [134].

О.И. Мельников отмечает, что «...студенты технических специальностей постоянно пользуются различными чертежами. Конечно, начертательную геометрию не следует изучать в школе, однако в школьной геометрии следует уделять больше внимания построению эскизов фигур и различных их сечений. Это будет развивать пространственное воображение учащихся» [117].

Практика преподавания курса математических дисциплин в вузах позволяет утверждать о том, что материал излагается на общетеоретическом уровне и имеет формальный характер. Отсутствие прикладной направленности содержания курса приводит к тому, что на последующих этапах обучения, при изучении технических дисциплин, математические знания становятся невостребованными. Мы полагаем, что решение этой проблемы заключается в

углублении межпредметных и внутрипредметных отношений, интеграции математического и профессионального образования. Такой подход можно назвать отличительной особенностью математического образования студентов технических направлений в вузах [124].

Рассмотрим внутрипредметную связь некоторых разделов из курса высшей математики. В рассматриваемой задаче необходимы приёмы решения задач из раздела «Линейная алгебра». Это темы «Матрицы и действия над ними» и «Векторы».

Задача. Рассматриваются e_1, e_2, e_3 в пространстве R^3 . Доказать, что векторы образуют базис. Найти координаты вектора \vec{a} в этом базисе, если $e_1 = (1; 1; 1)$, $e_2 = (1; 1; 2)$, $e_3 = (1; 2; 3)$, $\vec{a} = (6; 9; 14)$.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Векторы образуют базис в пространстве R^3 $\begin{cases} 6 = x_1 + x_2 + x_3 \\ 9 = x_1 + x_2 + 2x_3 \\ 14 = x_1 + 2x_2 + 3x_3 \end{cases}$;

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 6 \\ 1 & 1 & 2 & 9 \\ 1 & 2 & 3 & 14 \end{array} \right) \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & 8 \end{array} \right) \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \end{array} \right) \quad x_1 = 1; x_2 = 2; x_3 = 3.$$

Итак, вектор a в базисе e_1, e_2, e_3 имеют координаты $(1; 2; 3)$. И в конце заключаем, что $\vec{a} = e_1 + 2e_2 + 3e_3$.

Ответ: $\vec{a} = e_1 + 2e_2 + 3e_3$.

Смешанные задачи – это такие задачи, для получения решения которых необходимы одновременно несколько теорем или определений. Смешанные задачи также реализуют принцип внутрипредметных связей.

Пример смешанной задачи из раздела аналитической геометрии.

Задача. Через точку $M(-2; 1; -3)$ проходит прямая, параллельная вектору $\vec{q} = (2; -3; 4)$. Составить канонические и параметрические уравнения прямой.

В прикладной направленности содержания образования студентов технических направлений вузов должна сохраняться фундаментальность в математическом содержании, что в свою очередь также являются частью методической проблемы математического образования. Фундаментализация математических знаний способствует развитию интеллекта, созданию прочной основы для системных знаний и углублению имеющихся знаний студентов.

Практическая сторона применения математики, которая заключается в выполнении математических операций, статистической обработке данных, графическом представлении учебного материала, построении математических моделей в изучении объектов и т.д., имеет большое значение в подготовке студентов технического профиля [124].

Профессионально-направленный подход к обучению будет подробно рассмотрен нами в следующем отдельном параграфе.

В образовательном процессе вузов можно наблюдать ситуации, когда студенты не способны выполнить самостоятельную работу. В основном студенты затрудняются выполнять такие задачи, которые требуют творческого подхода, дополнительных умственных действий, использования ранее полученных знаний, инициативу, логику мышления, нестандартных подходов к решению проблем. Это обстоятельство - доказательство тому, что эти качества не развиты у студентов и их знания находятся на уровне репродуктивной деятельности [124].

Умение решать задачи - один из основных показателей уровня развития математических способностей и знаний студентов, глубины усвоения учебного материала [124]. Известно, что изучение теоретического материала закрепляется решением задач. Таким образом, решение задач в обучении математике играет главную роль, так как оно ведет к цели обучения. В этой связи, решение задач считается не только целью, но и средством обучения и контроля результатов

учебной работы студентов; оно способствует формированию мотивации, интереса, умения и навыков, логического мышления; стимулирует учебную деятельность и т.д.».

Необходим особый и индивидуальный подход к проблеме формирования общего отношения и способности студентов решать любые математические задачи. В этом направлении, первой необходимостью выступает понимание студентами различных взаимосвязей между объектами задачи.

В учебной литературе отмечают три вида *задач (дидактические, на осмысление, развивающие)*, а в некоторых еще больше. К перечисленным видам часто добавляют еще и *методические задачи*. Каждая задача выполняет несколько функций: формирование необходимой мотивации, интерес к изучаемой дисциплине; обобщение и систематизация изученного материала; формирование определенных вычислительных умений, измерений, преобразований и т.д.; способ и средство контроля и оценки учебной деятельности; приобретение новых знаний. К основным функциям задач относят *обучающий, воспитательный и развивающий*.

Немаловажное значение имеет развивающий характер или функция математических задач, которую необходимо отметить особо. Развивающая функция в содержании математических задач проявляется в таких требованиях, как сравнить, сопоставить, обосновать, выделить признак и свойство понятий, анализ и синтез, отношение между элементами объектов и т.д.

С другой стороны, использование математических методов в решении каких-либо задач требует также от преподавателя определенный интеллект, умение аналитического преобразования, использование имеющегося потенциала своих знаний и совершенствования методов обучения. Необходимо выйти за пределы сформированного шаблона преподавания и использования готовых алгоритмов решения задач. Заранее разработанные алгоритмы не всегда применяются для решения задач.

«Стремление заменить углубленное прохождение материала поверхностным знакомством с ним, игнорирование фундаментальных проблем, которые необходимо решить для получения профессиональных знаний, и замена основных подходов побочными, не ведущими к той же цели, а приводящими к качественно более низкому уровню обучения, является одной из очень пагубных тенденций системы высшего образования» [14].

По мнению А. Аскерова, формула Тейлора - основной метод исследования функций, но он не получает должного внимания. Часто вместо этого изучаются теоремы, непригодные для дальнейшей практической деятельности. Изучая и используя формулу Тейлора, студент получает навыки вычисления пределов, нахождения асимптот, исследование сходимости рядов и интегралов, и т. п. [14]. Используя формулу Тейлора студенту намного легче научиться исследовать функцию.

Эффективность внедрения педагогических инноваций в вузах Согдийской области напрямую зависит от того, в какой степени учтены методические особенности исследования проблемы совершенствования математического образования студентов. Фундаментальные математические знания способствуют успешному развитию специалиста и способности применять на практике прикладные методы математики в профессиональной деятельности. Быстрое развитие и обновление технических знаний требует интенсивных времясберегающих методов обучения, которые должны заменить неэффективные традиционные методы обучения математике, которые в основном ориентированы на приобретение студентами определенного объема ЗУН [124].

1.3 Принцип профессиональной направленности обучения математике как фактор совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов

В истории существования и развития педагогической науки и практики проблема повышения качества профессионального образования занимала центральное место. В то же время эта проблема приобретает еще больше актуальности в условиях увеличения объема научно-технической информации, повышения наукоёмкости производства, внедрение новых информационных технологий во все сферы человеческой деятельности. Современные условия указывают на активность работодателей в предъявлении своих требований и основные направления реформирования высшего профессионального технического образования.

В современном понимании профессионального образования студентов мотивирующим фактором является подготовка к профессиональной деятельности, в связи с чем профессиональная направленность обучения математике признаётся эффективным направлением совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов.

Реализация профессионально направленного подхода к обучению студентов технических направлений создаёт условия, обладающие благоприятной почвой для формирования мотивов к изучению математических дисциплин, которые являются основоформирующими для становления будущего специалиста. Мотивы обучения, в свою очередь, стимулируют учебно-познавательную и творческую деятельность студентов.

Рассмотрим концептуальный понятийный аппарат, который необходим для описания принципа профессиональной направленности обучения математике. Прежде всего необходимо анализировать понятие термина «направленность». В словаре приводится следующее толкование слова

«направленность»: «целеустремленная сосредоточенность мыслей, интересов на чем-нибудь» [138].

Вопросу значимости профессиональной направленности учебно-воспитательного процесса в вузе уделено внимание в работах Р. А. Низамова и А. В. Барабанщикова, которые впервые указали эту проблему как специфический принцип дидактики [128,18]. Вопросы профессиональной направленности обучения математике в основном исследованы в рамках педагогического вуза [41, 54, 96, 122, 200 и др.]; в технических вузах рассматривались исследователями и российскими учеными С. В. Плотниковой, Л.Н. Феофановой, Н.В. Чхаидзе [148,187,194] и многими другими [21, 36, 69, 75, 77, 126]. Однако основное внимание уделяется экономическим и физическим приложениям (Таблица 1.4.).

Таблица 1.4. - Определение понятия «профессионально-направленное обучение (математике) некоторыми исследователями

Н.В. Беленов: <i>«Профессионально- направленный подход- это педагогический подход, позволяющий не только мотивировать изучение математики и на этой основе формировать прочные базовые знания, достаточные для профессиональной деятельности и продолжения образования, но и решать вопросы, связанные с воспитанием и развитием личности студентов»</i> [20].
Р.М. Зайкин: <i>Профессионально направленным</i> считается «такое обучение, которое способствует развитию интереса обучаемых как к изучению основ математической науки, так и к будущей профессиональной деятельности, ознакомлению обучаемых с возможностями использования математических методов в профессиональной сфере, формированию важных профессионально значимых качеств личности обучаемых» [61, 65].
О.В. Бочкарева: <i>«Профессиональная направленность обучения математике</i> предполагает использование педагогических средств (содержания, форм, методов обучения), способствующих усвоению студентами программного объёма знаний, умений и навыков, и тем самым обеспечивает формирование и развитие профессиональных качеств личности» [31, с. 70].
С.И. Горопова: <i>Профессиональная направленность в обучении математике</i> подразумевает «использование педагогического инструментария, обеспечивающее усвоение предметных знаний, умений и навыков, и одновременно формирование интереса, ценностного отношения к профессии, профессиональных качеств будущего специалиста» [166, с. 25].
А.Г. Савина: «профессионально- направленное обучение математике выражается в наполнении учебного материала конкретными примерами, которые раскрывают сущность использования математического аппарата в решении задач других областей науки и в смежных дисциплинах» [144].

В научной педагогической литературе понятия «практическая направленность», «прикладная направленность», «профессиональная направленность» обучения обычно имеют один смысл и употребляются одинаково.

«Под *практической направленностью обучения* в педагогических исследованиях понимается содержательная и методическая связь курса с практикой, предполагающая формирование у студентов умений решать практические задачи» [186, 86]. Практическая направленность изучаемого курса – это направленность на выявление сферы применения в деятельности человека, отрасли, науки и т.д.

Прикладная направленность преподавания математики для студентов технических направлений в вузе строится в соответствии с целями и формами использования соответствующих математических методов для решения технического содержания задач. Во время занятий необходимо регулярно использовать материал, содержание которых соответствует определенному профилю специальности (Приложение 1, 3).

Опираясь на исследования А.Л. Вербицкого, М.И. Махмутова, В.С. Леднева, З.А. Решетовой и др., *«под профессиональной направленностью обучения математике мы понимаем такой подход к обучению, в котором содержание учебного материала, организация деятельности студентов по его усвоению подобраны таким образом и в таких формах, которые соответствуют современным требованиям построения учебного курса, в котором реализуется межпредметная связь и моделируются познавательные и практические задачи будущей профессиональной деятельности выпускника»* [38,115,97,156]. *В результате такой подход способствует совершенствованию математического образования студентов».*

В настоящем исследовании, вслед за некоторыми учеными, «профессиональную направленность обучения математике студентов технических специальностей рассматриваем как *дидактический принцип,*

который, образуя органическое сочетание математического и профессионального образования объединяет вокруг себя другие принципы, ориентирован на цели, содержание, условия, методы, формы и средства математического образования будущих инженерно-технических специалистов в соответствии с особенностями профессиональной деятельности; способствующий наполнению абстрактных математических задач конкретным техническим содержанием, направленный на формирование профессионально ориентированного мышления; развивающий профессиональное творчество и индивидуальность студентов» [18,22,94,128,174].

В процессе обучения математике использование задач с прикладным техническим содержанием, соответствующий профилю студентов, отвечает целям обучения и методики преподавания дисциплины, развивает математическое и техническое мышление будущих специалистов технической сферы, учит оригинально и творчески мыслить, находить новые подходы к решению задач. Для достижения этих целей необходимо корректировать и совершенствовать содержание математических дисциплин. «В контексте этих проблем усиливается роль математического образования как источника фундаментальных знаний и формирования общей и профессиональной культуры человека, научного мировоззрения» [160]. Студент технической специализации должен иметь достаточно развитый математический стиль мышления, обладать способностью применять математические знания при решении профессиональных задач, а также владеть математическими методами анализа любого технического процесса на высоком профессиональном уровне.

В последнее время сложно убедить студентов в том, что математический аппарат является самым необходимым средством решения профессиональных вопросов и развития личностных качеств будущего специалиста. Принимая во внимание это обстоятельство специализирующие кафедры имеют возможность в тактичной и ненавязчивой форме объяснить студентам применение математики

в изучении дисциплин по специальности и роль математического образования в становлении будущего специалиста в технической сфере деятельности.

Техническая отрасль разнообразна и включает в себя многие направления. Профессиональные технические задачи имеют широкий диапазон рассмотрения (рисунок 1.6.). Но основа всех технических знаний заложена в математическом знании.

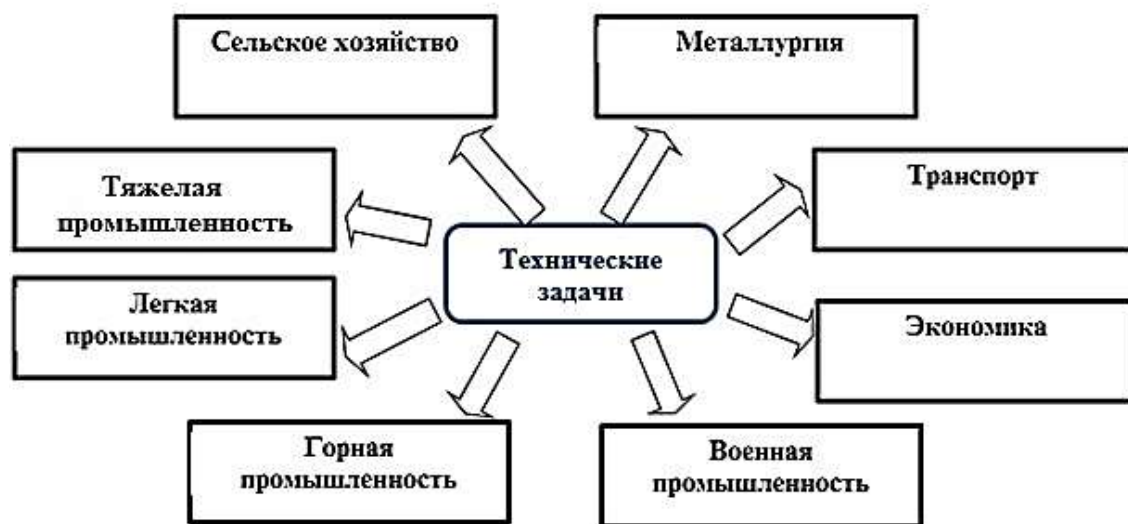


Рисунок 1.6. - Отрасли применения технических задач

Теоретический анализ многочисленных работ авторов относительно влияния профессиональной направленности обучения на качество математических знаний позволяет устанавливать в структуре качества математических знаний блок *характеристик качества*. Этими качествами знаний являются их осознанность, системность, прочность, полнота, глубина, гибкость. Воздействие профессиональной направленности содержания обучения математике создаёт условия, при которых совершенствуются математические знания.

Для нас представляет интерес слова К.Н. Соловьенко: «Знания, полученные в университете, не должны противоречить, а дополнять друг друга и создавать целостную картину мира (в том числе и профессионального) ...» [173, с.47].

Некоторые исследователи, например, Селюкова Л.Я. [166] и Никонова Е.Ю. [131] утверждают, что, начиная со школы необходимо постепенно вводить в математическое образование прикладную направленность обучения. Авторы указывают важность этого подхода и значимость такой математической подготовки школьников.

Для высшей и прикладной математики характерно обеспечивать студентов необходимым и качественным объемом ЗУН, что, в первую очередь, предопределяет цель математического образования студентов технических направлений вузов. Особое место здесь отводится формированию специалиста, способного использовать приобретённые знания для решения профессиональных задач. В то же время фундаментальная математическая подготовка играет немаловажную роль в подготовке и дальнейшей профессиональной деятельности будущего специалиста инженера.

В предыдущем параграфе рассматривались фундаментальность математического образования как методическая проблема. В этом контексте необходимо установление баланса между фундаментальностью математического образования и профессиональной направленностью обучения математике, без которого нет совершенства математической подготовки. *«Фундаментальная основа образования - непрерывная математическая подготовка будущих специалистов. Именно математические знания играют ключевую методологическую роль в естествознании, общенаучном языке и являются ключевым компонентом большинства дисциплин. Конкурентоспособный специалист должен уметь проводить математический анализ и строить математические модели и системы, применять фундаментальные математические методы для решения прикладных задач, владеть абстрактным мышлением и иметь творческое воображение (творческую интуицию)»* [178, с.41].

Основательной и фундаментальной составляющей обучения в вузах готовящих специалистов для технической сферы деятельности является

взаимосвязанность процесса подготовленности специалиста с конкретным производством. Эффективность подготовки студентов технических направлений математике достигается не только решением задач алгоритмическим методом, но особенно рассмотрением обоснования данных методов проблемы рассматриваемой теории.

Предложенные определения раскрывают содержание учебной и будущей профессиональной деятельности студентов технических специальностей в вузе по совершенствованию процесса обучения математике. Результатом этой деятельности является сформированная *математическая компетентность* будущего инженерно-технического работника, подразумевающая *«интегративное качество личности студента, характеризующее математические знания, умения и навыки, опыт решения профессиональных задач математическими методами, опыт осуществления научно-исследовательской деятельности средствами математики, эмоционально-ценностное отношение к математической деятельности»* [183].

Как упоминалось ранее, качество математического образования студентов технических направлений вузов определяют не только уровнем сформированности математических ЗУН студентов, но и развитием их личности, в том числе математических компетенций, необходимых для овладения техническими науками.

Рассмотрим методы обучения темы «Кривые второго порядка» на основе компетентностного обучения.

Познавательная деятельность, основанная на системе теоретических знаний, умений и навыков, формирует практические умения. Целью изучения кривых второго порядка, прежде всего, является формирование понятий о кривых и их строений, развитие логического мышления и пространственного воображения студентов [108].

Исследователи утверждают, что изучение геометрического материала сопровождается психическими процессами, в основном познанием. Развитие

познания требует введения геометрического материала, так как он содержит образы и символы реальных объектов.

Алгоритм изучения кривых второго порядка имеет следующие этапы:

- ознакомление с кривыми второго порядка и их понятиями;
- ознакомление к кривыми второго порядка в окружающей среде;
- изучение свойств кривых;
- ознакомление с основными элементами кривых второго порядка (фокальные точки, директриса, эксцентриситет, асимптота и т.д.)
- построение кривых по заданным параметрам.

Компетенции преподавателя:

- освоение учебного материала;
- наличие представления о кривых второго порядка;
- умение и навыки решения задач о кривых второго порядка;
- обладание навыками изменения условия задачи;
- умение и навыки использования информационных технологий при обучении кривым второго порядка.

Компетенции студентов:

- знать кривые второго порядка;
- освоить определения и свойства кривых второго порядка;
- уметь построить кривые второго порядка;
- уметь различать виды кривых по их уравнениям;
- уметь определять основные элементы кривых второго порядка;
- умение и навыки решения задач по теме;
- обладать навыками использования полученных знаний при решении прикладных задач;
- уметь объяснять ход решения задачи и т.д.

Цели обучения:

- **Образовательная** - ознакомить студентов с кривыми второго порядка и их уравнениями; научить студентов решать задачи по теме.

• **Развивающая** - развивать математическое мышление, логику, активность и мотивацию студентов к изучению математики, компетентность. Овладение студентами эффективными приемами умственной деятельности посредством математики.

• **Воспитательная** - чувство ответственности, терпимости к трудностям, трудолюбия, аккуратности и сдержанности, осмысление принятого решения; развитие самостоятельности и познавательной деятельности.

Студенты группы принимают активное участие при объяснении темы.

I. *Активизация мышления. Блиц-опрос.* Вопросы:

1. Какой общий вид уравнения кривой?
2. В каких случаях получаются уравнения вида гиперболы, эллипса и параболы?
3. Дайте определение окружности и напишите её уравнение.
4. Напишите уравнение окружности с радиусом $R = 3$ и центром $O(1, -3)$.
5. Дайте определение эллипса и напишите его уравнение.
6. Напишите уравнение эллипса с полуосями $a = 5$ и $b = 4$.
7. Дайте определение гиперболы и напишите её уравнение.
8. Напишите уравнение гиперболы с полуосями $a = 5$ и $b = 4$.
9. Дайте определение параболы и напишите её уравнение.
10. Напишите уравнение параболы с директрисой $x = -4$.

II. *Активизация имеющихся знаний и мотивация посредством создания проблемных ситуаций. Блиц-опрос.* Вопросы:

1. Как вы объясните наступление дня и ночи?
2. Приведите примеры из окружающей среды, где встречаются фигуры, которые получаются в результате вращения кривых вокруг оси.

Помогая студентам в приведении примеров, преподаватель добавляет, что фигура Земли схожа с сжатым эллипсоидом вращения. То есть, данное тело образуется от вращения эллипса вокруг его малой оси. Согласно расчёту Бесселя,

$a=6377,397$ км, $b= 6356,079$ км. По этому расчёту видно, что эксцентриситет небольшой: $\varepsilon=0,817$.

III. *Мини- лекция.* Преподаватель, подведя итог блиц-опроса, излагает основные положения темы занятия.

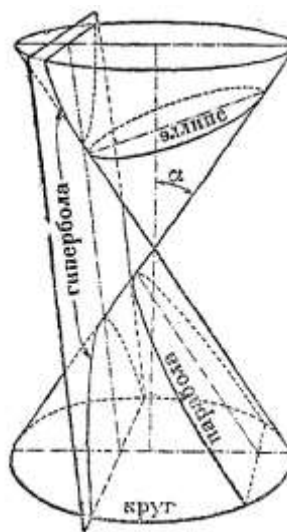
IV. *Работа в группе. Проблемный метод.*

1. *Проблемные вопросы:*

✓ Сохраняют ли уравнения кривых свою степень при преобразовании координат?

✓ Если сохраняют свою степень, то следствием чего это может быть?

✓ Какие фигуры получаются в сечении прямого кругового конуса, при различных наклонах секущей плоскости к оси (см. рисунок)?



✓ С чем еще схоже свойство параллельных хорд эллипса?

✓ Существуют ли признаки для определения вида кривой?

2. *Задание.* Определите вид кривых:

1) $x^2-4xy+2y^2-3x+4y-2=0$.

Существуют признаки, через которые легко определяется кривая: $\Delta=AC-B^2$.

Здесь $A=1$, $B=-3$, $C=2$; $\Delta=1\cdot 2-(-3)^2=-7<0$. Значит эта кривая гипербола.

2) $3x^2+12xy+8y^2-3x-7y+5=0$.

Здесь $A=3$, $B=-3$, $C=8$; $\Delta=3\cdot 8-(-3)^2=15>0$. Значит эта кривая эллипс.

V. *Групповое обсуждение и итог. Вопросы:* Что вы освоили на этом занятии? Что нового вы открыли для себя? Как вы оцениваете свои знания?

Для закрепления темы и подведения итогов можно также применить «Т-схему» из школьной методики, где студенты заполняют следующую таблицу:

Название кривой	Вид кривой	Уравнение	Элементы кривой

Анализ педагогических исследований и методических пособий позволяет утверждать, что все еще необходима научно обоснованная методика решения задач с прикладной направленностью в техническом вузе. Таким образом, при совершенствовании математического образования студентов технического направления возможно добиться хороших результатов в деле подготовки специалистов для технической отрасли, которая необходима суверенному Таджикистану.

А.Я. Кудрявцев под профессиональной направленностью подразумевает «межпредметные связи общеобразовательных и общетехнических дисциплин» [93, с. 105]. Но некоторые исследователи не согласны с этим мнением, так как межпредметные связи не являются отдельным направлением обучения и являются лишь одним из средств достижения каких-либо образовательных целей, в том числе средством реализации профессионального направления обучения.

Анализ работ исследователей и результаты по конкретизации понятия принципа профессиональной направленности обучения математике позволяет утверждать, что среди ученых нет единого мнения относительно трактовки этого понятия.

Исследователями выделены основные педагогические *функции профессионально-направленного математического обучения* студентов:

- мировоззренческая (показывать, что процессы разной природы подчиняются одним и тем же закономерностям и количественно описываются одной и той же функцией);
- образовательная (выявление результатов анализа математических моделей);
- развитие навыков (обеспечение готовности будущих специалистов).

Обеспечение реализации профессиональной направленности преподавания математики может быть достигнуто путем следования совокупности общедидактических принципов обучения.

Итак, можно сделать вывод, что принцип профессиональной направленности является одним из основных принципов дидактики высшей школы и выступает главным мотиватором для студентов технических направлений вуза. «В этом случае мотивация активизирует когнитивные функции, включает их в контекст учебной деятельности, которая важна для студента, и придает ей цель и значение».

Рассмотрим педагогические условия применения профессиональной направленности обучения математике студентов, предложенные некоторыми исследователями.

Н. Н. Грушевая [50] рассматривает в качестве условия комплекс специально отобранных вопросов; построение математических моделей задач по специальным дисциплинам.

В. В. Королева предлагает условия «соответствия математического образования с важными профессиональными личностными качествами студентов; соответствие учебной деятельности студентов содержанию будущей профессиональной деятельности; усиление роли математического образования в системе общего образования; ориентация методики обучения математике на выполнение студентами творческих заданий» [90].

Мы, поддерживая мнение М.С. Аммосовой, В. Д. Львовой и дополняя сказанное, выделяем следующие основные условия реализации профессиональной направленности обучения математике студентов технических направлений подготовки:

- в аспекте целей обучения целенаправленное воздействие на формирование компетенции студентов;
- потребность личности в целенаправленной активной деятельности по совершенствованию математических знаний;
- «использование межпредметных и внутрипредметных связей математики;

– целенаправленное использование комплекса профессионально направленных математических задач в процессе обучения математике» [6, 105];

– методическую обеспеченность организации самостоятельной работы, ориентированную на активный характер, поиск знаний, формирование готовности будущих специалистов в технической сфере для непрерывного личностного и профессионального роста;

– применение методов проблемного обучения;

– соблюдение дидактических принципов (соответствия целям математической и специальной подготовки; непрерывность и последовательность; технологичность и т.д.).

А.Т. Макаrchук в структуре профессионально направленного обучения математике выделяет мотивационно-целевой, содержательный и процессуально-методический компоненты, регулирующие содержание и структуру учебного материала, выбор методических средств и управляющие процессом взаимодействия между студентом и преподавателем [108, с.45].

Усиление мотивации студентов к изучению математических дисциплин возможно путем установления связей с будущей профессиональной деятельностью студентов и активную деятельность преподавателей для установления этих связей; использования разработанного методического сопровождения профессионально направленного обучения математике в технических специальностях вузов. Повышение мотивации - важный фактор активизации учебной и познавательной деятельности студентов.

По мнению многих учёных, «профессиональное содержание курса математики для студентов технических направлений должна соответствовать системной логике структуры курса математики и моделировать практические задачи из профессиональной деятельности будущего специалиста» [40], что позволяет всемерно вникать в сущность изучаемого явления или процесса. Традиционное изложение курса математики не берет во внимание применение

прикладной составляющей обучения: оно не может раскрыть применимости математики в будущей профессии.

Для достижения целей исследования проблемы совершенствования математического образования будущих специалистов в области технической деятельности, а также их профессионального развития, мы разработали учебную программу по высшей математике для студентов технических специальностей, полностью отражающую принцип профессиональной направленности курса математики. В разработанной программе подобраны такие разделы курса высшей математики, которые необходимы для студентов технических направлений. Изучение каждой темы начинается с изложения преподавателем проблемной ситуации, соответствующих технических проблем, которые затем необходимо решить с помощью соответствующего математического аппарата. По этой программе организовался процесс обучения студентов в экспериментальных группах (Приложение 2).

Для демонстрации связи изучаемой дисциплины и профиля специальности студентов главным средством обучения выступают правильно и целенаправленно составленные книги, учебные пособия. В процессе нашего исследования в вузах выявлено, что учебные пособия по математике, которые преподаватели используют в процессе преподавания математических дисциплин не ориентированы на область будущей профессиональной деятельности студентов. В учебных пособиях и задачниках примеры и задачи представлены с общими понятиями и используются для всех специальностей одинаково. Это учебники Курош А.Г. «Курс по высшей алгебре». - М.: Наука, 1971; Кудрявцев В.А., Демидович Б. П. «Курси мухтасари математикаи олий» (Краткий курс высшей математики). - Д.: 1984; Шипачов В. С. «Высшая математика». - М.: Высшая школа, 1998; Мухсинов Ё.М., Муродова М.Н. «Математикаи олий» (Высшая математика: учебно-методический комплекс). Худжанд, изд. ТГУПБП, 2014; Ахмедов Р., Байзоев С. «Баъзе фаслҳои математикаи олий» (Некоторые разделы высшей математики). - Худжанд, «Ношир», 2011. В некоторых учебниках эпизодически

представлено практическое применение исследуемого математического аппарата экономическими и физическими задачами. Необходимо отдельно отметить учебник И.П. Натансон «Краткий курс высшей математики». - М.: Изд. «Наука», 1968. В ней кроме теоретического знакомства с материалом, приводится достаточное количество практического применения математических понятий в физике и технике.

Реализация требования к разработке учебно-методических пособий, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей, осуществляется посредством таблицы в приложении 1. В приложении приводится содержание блоков учебников и учебно-методических пособий по математике, а также темы межпредметных проектов для организации учебной и исследовательской деятельности студентов в процессе обучения математике.

Н. Н. Грушевая и И. Ю. Гаранина предлагают реализовать принцип профессиональной направленности за счет вариативной составляющей. Н. В. Скоробогатова и Е. А. Зубова рассматривают ресурсные занятия [50,47,169,71].

Приведем некоторые средства реализации профессиональной области обучения математике студентов технических направлений вузов: информирование студентов о возможных практических сферах применения изученных материалов; использование учебно-технической документации и проведение расчетных работ из технических дисциплин на занятиях по математике; проведение лабораторных и практических работ по решению математических или технических задач; использование наглядных пособий.

В основном реализация профессиональной направленности обучения математике студентов технических направлений нами осуществляется на практических занятиях и в самостоятельной работе студентов. Практическая и самостоятельная деятельность студентов, организованная с учетом личности студентов, включает систему задач, направленных на развитие навыков и умений использовать математический аппарат для реализации будущей профессиональной деятельности. Для реализации этой задачи мы, сотрудничая с преподавателями

специализирующих кафедр и кафедры «Высшая и прикладная математика» ГОУ «ХГУ имени академика Б.Гафурова», а также специализирующих кафедр и кафедры «Математических дисциплин и современного естествознания» ТГУПБП подбирали профессионально-ориентированные задачи. Преподаватели единодушны во мнении, что студенты технических специальностей вузов в основном глубоко изучают не только дисциплины по специальности, но и физику. Эти дисциплины тесно взаимосвязаны. Рассмотрим задачи из учебника [188]. Так, при изучении темы «Экстремум функции» можно решать задачи со следующим содержанием.

Задача. «Через отверстие в толстой стене вытекает вода. Расход воды в каждую секунду времени определяется по формуле $Q = cy\sqrt{h-y}$ (здесь y - диаметр отверстия, h -глубина его низшей точки, c - некоторая постоянная). При каком значении y , Q получается наибольшее значение?» [188].

Решение. Очевидно, что Q получает наибольшее значение одновременно с Q^2 , т. е. при то же значения y . Отбрасывая ещё постоянный множитель, окончательно сведем дело к исследованию выражения: $f(y) = y^2(h-y)$. Имеем:

$$f'(y) = 2hy - 3y^2 = y(2h - 3y), \text{ корни: } y = 0, y = \frac{2h}{3}. \text{ Так как, при заданном } h, y$$

может изменяться от 0 до h , то нужен нам лишь второй корень, который и доставляет функции наибольшее значение, в чем сразу убеждаемся, сравнивая

$$f = \left(\frac{2h}{3}\right) > 0. \text{ с } f(0) = f(h) = 0.$$

По настоящее время в педагогике сложились определенные обозначения профессионально-ориентированных задач, для которых некоторые исследователи используют термины «прикладные задачи», «учебно-прикладные задачи», «профессионально ориентированные задачи», «задачи профессиональной направленности» и др.

«Прикладная задача - это задача, поставленная вне математики и решаемая математическими средствами, в том числе математическим моделированием» [181, с. 7].

И.П. Егорова отмечает, что: «Задачи и задания, которые являются эффективным средством реализации профессионально направленного обучения математике студентов технических направлений, моделируют наиболее приоритетные виды деятельности инженера: проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую и научно-исследовательскую» [60].

Многие исследователи *профессионально-ориентированную задачу* определяют, как задачу из профессиональной деятельности, для решения которой создаётся математическая модель некоторой абстрактной реальной ситуации.

«При решении профессионально ориентированных *задач* различного уровня сложности, студенты рассматривают профессиональные термины и тем самым приобретают умение анализировать конкретные случаи будущей профессиональной деятельности» [56, с. 17].

При обучении студентов специальностей, связанными с информационными технологиями, можно использовать задачи, которые не имеют профессионально-направленного содержания, но при решении необходимо воспользоваться профессиональными навыками. Например, для решения системы линейных

алгебраических уравнений (СЛАУ)
$$\begin{cases} 4,3x_1 - 12,1x_2 + 23,2x_3 - 14,1x_4 = 15,5, \\ 2,4x_1 - 4,4x_2 + 3,5x_3 + 5,5x_4 = 2,5, \\ 5,4x_1 + 8,3x_2 - 7,4x_3 - 12,7x_4 = 8,6, \\ 6,3x_1 - 7,6x_2 + 1,34x_3 + 3,7x_4 = 12,1. \end{cases} \quad \text{необходимо}$$

использовать численные методы вычисления. Можно дать задание на составление алгоритма задачи и реализацию на каком-нибудь знакомом для студента языке программирования.

На этапе формирования и ориентации студентов на самостоятельное определение нового понятия важна роль эффективного использования материалов

профессиональной направленности. Они способствуют созданию проблемных ситуаций, которые вызывают большую активность и интерес, если они связаны с практикой и профессиональным вопросом.

Изучение потенциальных возможностей профессионально ориентированных задач позволило определить их *дидактические функции*:

- развитие познавательной мотивации к изучению математики;
- развитие приемов умственной деятельности: анализ, синтез;
- формирование умений формализации и интерпретации явлений и процессов, как основные умения моделировать и т.д.

Придавая значение свойствам и структуре профессионально-ориентированных задач, Е.В. Колбина сформулировала требования к составлению таких задач, которая заключается в том, что задача должна иметь проблемность в содержании реальной ситуации, в исследуемом объекте неизвестны характеристики, которое следует исследовать с помощью математики, процесс решения таких задач должно совершенствовать математические знания и умения, основанных на общекультурных и профессиональных компетентностях студентов, задачи должны сформировать межпредметные связи курса математики с естественнонаучными, общетехническими и профессиональными дисциплинами [84]. Мы акцентируем внимание на том, что важно, чтобы решение подобных задач было осознанным действием студентов.

На наш взгляд, усиление профессиональной направленности в обучении будущих специалистов в области техники также усилит роль самостоятельной работы студентов. Такое содержание самостоятельной работы «способствует индивидуализации и личностной ориентации учебного процесса, позволяет формировать математическую, профессиональную и информационную компетентность будущих специалистов» [107]. Формирование профессионально значимых и важных личностных качеств студента, т.е. формирование студента как будущего специалиста происходит не только на учебных занятиях, но во многом

зависит от такой важной составляющей учебного процесса, как внеаудиторная работа студентов.

Перечислим некоторые *формы работы по реализации профессиональной направленности* обучения:

- составление и решение задач с производственным содержанием;
- описание математических понятий и предложений примерами из учебных материалов профессионального и технического цикла;
- использование имеющихся знаний по спецдисциплинам для изучения новых материалов по математике;
- применение обучающих наглядных пособий (таблиц, плакатов, макетов, моделей, инструментов), используемых на производственном обучении и занятиях по спецдисциплинам (возможно использование продуктов мультимедиа и коротких видеосюжетов с производственно-техническим содержанием);
- проектная и исследовательская деятельность студентов.

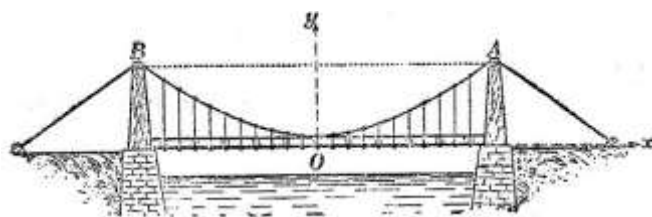
Некоторыми авторами разработаны соответствующие сборники задач, но в них отсутствуют методика их применения. Эти вопросы не получили еще должного внимания и широкого исследования педагогов и методистов, так как реализация требований профессиональной направленности курса математики предполагает сотрудничество преподавателей математических и специализированных кафедр. Для совершенствования математического образования студентов технических направлений вуза необходимо создать математические курсы таким образом, чтобы содержание охватывало технические процессы и демонстрировало взаимосвязь между излагаемой математической теорией с задачами практики.

Для технических специальностей профессионально значимыми являются знания и навыки расчетного характера, умение оперировать с обыкновенными и десятичными дробями, умение вычислять проценты, активно используются отношение величин, пропорции, прямая и обратная пропорциональные зависимости, степень числа. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике имеют особое значение в технических расчетах. При описании

принципов работы различных механизмов используются тригонометрические функции, умение вычислять их значение, работа с графиками тригонометрических функций.

Своевременно приведенный пример закрепляет изучаемый материал и побуждает к осмысленному усвоению знаний. Например, в группах строительного профиля специальности 170030101- «Строительство дорог и аэродромов», 1370205- «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство», 170040103- «Строительство и эксплуатация гидроэлектрических станций» при изучении темы «Кривые второго порядка» можно рассмотреть и решить следующую задачу.

Задача. «Пусть цепь висячего моста поддерживает груз в 160 т, при пролете $2l=50$ м и стреле провеса $f=5$ м. Определить угол провеса α , т.е. угол касательной к цепи в точке привеса А с горизонтом» [188].



Решение. Подставляя в уравнение параболы $y = \frac{q}{2H} x^2$ координаты в точке А: $x = l = 25$ и

$y = f = 5$ (нагрузка q на 1 м горизонтальной проекции цепи очевидно будет, равна $160:50=3,2$ т/м), найдем, что горизонтальное натяжение H в точке O равно 200т.

А тогда по формуле $tg \alpha = \frac{dy}{dx} = \frac{d(\frac{qx^2}{2H^2})}{dx} = \frac{qx}{H}$. При $x=l$, получим: $tg \alpha = 0,4$,

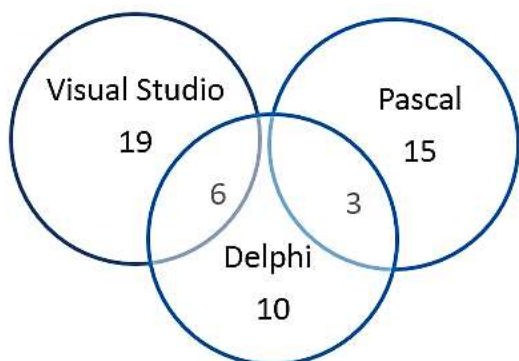
откуда $\alpha = 21^{\circ}48'$

Для специальностей «Информационные технологии в экономике» и «Автоматизированные системы», «Информационные технологии и телекоммуникационное управление», «Программное обеспечение информационных технологий» включение таких разделов математики, как теория множеств, теорию графов, алгебра Була, теория чисел, основные алгебраические структуры, которые имеют серьезные приложения, являются профессионально ориентированными разделами. Используя графы, можно решить задачу

оптимального расположения пунктов обслуживания первой необходимости. Графы используются при конструировании печатных схем в радиотехнике, в физике - теории жидких кристаллов и др. Построение систем защиты информации от несанкционированного доступа (криптосистемы), особенно с открытым ключом, теория и практика голосовой иммунной передачи информации по каналам связи, которые способны прерывать «звук», возникающий в процессе работы, используют основные концепции теории чисел и современной практической алгебры. Поэтому студенту, который хочет стать высококвалифицированным инженером-программистом, необходимы навыки и компетенции для решения важных практических задач в различных областях. Хорошее усвоение этих спецкурсов, несомненно, поможет ему стать в будущем специалистом своего дела.

Студентам специальностей, связанными с информационными технологиями можно дать задание самим составлять свои собственные математические задачи с прикладным содержанием, но решаемые математическими методами. Рассмотрим задачу из раздела теории множеств. Отметим, что элементы теории множеств изучаются в высшей математике, дискретной математике, введении в математику, математическом анализе, математической логике.

Задача. Студенты вашей группы освоили несколько языков программирования. Из студентов группы 19 освоили Visual Studio, 10 студентов освоили Delphi, 15 студентов освоили Paskal, 6 студентов Visual Studio и Delphi, 3 студента освоили Delphi и Paskal. Сколько студентов в группе.



Решение. Через A обозначим множество студентов, которые изучают Visual Studio, через B множество студентов, которые изучают Delphi и через C множество студентов, которые изучают Paskal. Тогда $A = \{19\}$, $B = \{10\}$, $C = \{15\}$.

Находим пересечение множеств $A \cap B = \{6\}$, $B \cap C = \{3\}$ и разность $A \setminus B = \{13\}$, $B \setminus C = \{12\}$. Из рисунка видно, что количество элементов множества D – общее количество студентов, равно $D = 13 + 12 + 10 = 35$.

Ответ: Общее количество студентов группы равно 35.

И.П. Егорова в своем исследовании акцентирует внимание на том, что важным средством реализации профессионально направленного обучения математике является интерактивная лекция на базе комплекта Power Point, содержащего информацию о применении возможностей математических методов в решении технических задач, наполненный графиками, диаграммами и иллюстрациями [60].

Анализ научно-методической литературы, а также практического опыта показывает, что усиление профессиональной направленности учебной деятельности при изучении математики студентами технических направлений вузов способствует повышению эффективности профессионально-личностного процесса развития студентов. Использование вышеперечисленных мер, средств и форм для усиления профессиональной направленности в процессе обучения математике для изменения показателей таких компонентов профессиональной компетентности будущих специалистов в области техники, как когнитивный, деятельностный и личностный, напрямую влияют на эффективность профессиональной подготовки студентов технических направлений в вузе в целом.

В нашем исследовании мы также пришли к выводу, что профессионально направленное обучение математике студентов в вузе наполняет процесс обучения необходимой мотивацией, что формирует у студентов математическую компетентность будущего специалиста технических направлений. Критерии оценки математической компетентности студентов технических направлений подготовки показаны в Приложении 11.

Преподаватель математических дисциплин обязан логически сформировать такое содержание обучение учебного курса, которое позволяет реализовать принцип интеграции математических и других наук, в том числе технических наук,

последовательно раскрывать парадигмы математической науки, связанные с формированием технической теории. Такой подход способствует формированию математической компетенции, которая необходима для студентов технических направлений.

Для совершенствования математического образования студентов технических направлений согласно принципу профессиональной направленности, необходимо:

- наполнить содержание учебного курса математики профессионально направленным содержанием;
- обеспечить процесс обучения методическими материалами (текст лекций, содержание практических занятий, творческие задания, самостоятельные и научно-исследовательские работы и т.д.);
- разработать комплекс профессионально ориентированных заданий;
- раскрыть взаимосвязь математических и специальных дисциплин.

Для решения указанных проблем необходимо регулярно проводить консультации для студентов по планированию их образовательной деятельности с целью определения степени важности математического образования для их специальности.

1.4. Дидактическая модель совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан

Целью построения модели совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов является выявление педагогических основ, оказывающих влияние на качество совершенствования математического образования, формированию их на новом, профессиональном уровне, с созданием условий для их дальнейшего развития.

Для результативности и эффективности разработанной дидактической модели совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов, «необходимо учитывать некоторые принципы построения модели: принцип нормативности (построение модели, отвечающей требованиям нормативных документов и социального заказа), принцип последовательности (поэтапная структура и содержание модели) и принцип универсальности (возможность реализовать данную модель на различных профилях подготовки)» [19].

Структура и содержание каждого компонента разработанной нами модели совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов (отбор научных и дидактических подходов, система дидактических принципов, педагогические условия и т.д.) основаны на изучении и анализе теоретических и методических основ процесса обучения математике студентов технических направлений вузов.

Разработанная нами дидактическая модель совершенствования математического образования студентов детально показана в пяти основных компонентах (рисунок 1.7.):

1. *Целевой*, учитывающий требования модернизации образования, образовательные стандарты для бакалавров технических направлений, создающий предпосылки для интеграции всех компонентов модели и представленный в

единую систему, и как совокупность целей и задач совершенствования математического образования студентов в процессе математической подготовки будущих инженеров.

2. *Теоретико-методологический компонент.* Философское определение появлений научных подходов в педагогике определяются как познавательный или преобразовательный процесс, который ориентируется на основе не единичной, а нескольких разных подходов, которые взаимосвязаны, развиваются и дополняют друг друга. Исходя из этого, сформировавшиеся научные подходы к решению указанных проблем в нашем исследовании определяют основное направление совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов. Этот компонент дидактической модели состоит из таких важных научных подходов, которые позволяют находить системное решение проблемы нашего исследования. На наш взгляд, этой цели служат системный, деятельностный, личностно-ориентированный, дифференцированный, компетентностный подходы, а также другие дидактические принципы (актуализация содержания обучения; принцип непрерывности, принцип практической направленности; принцип профессиональной направленности, вариативности и контекстности) совершенствования математического образования студентов в вузе и организационно-методические условия (реализация основных положений компетентностного подхода при постановке целей обучения математике будущих специалистов технической области; использование межпредметных и внутрипредметных связей математики, как при введении теории, так и при практическом её применении (комплекс профессионально направленных математических задач); методическое сопровождение всего процесса обучения, ориентированное на активный характер, поиск знаний, формирование готовности будущих специалистов в технической сфере для непрерывного личностного и профессионального роста; применение методов проблемного обучения.

Системный подход (Ю.К. Бабанский, В.В. Краевский, М. Нугмонов, П.И. Пидкасистый и др.) обеспечивает целенаправленное упорядочивание знаний и

умений студентов, позволяет систематизировать и связать компоненты математического образования студентов в вузе. «Профессиональная направленность обучения математике предполагает системное использование совокупности математических понятий совместно с профессиональными терминами, тем самым предоставляет возможность углубления математических и технических знаний» [16,91,134,147].

Деятельностный подход (Л.С. Выгодский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин и др.) к обучению по совершенствованию математического образования позволил организовать учебный процесс в вузе, где «ведущими видами деятельности становятся профессионально ориентированная учебная и научно-исследовательская деятельность студентов и самостоятельность во всех видах деятельности» [45,46,55,99,158,200]. Данный подход имеет цель включения студентов в различные виды деятельности и опыт, необходимые для продолжения их математического образования в вузе и сосредоточен на приоритетном использовании интерактивных и проблемных методов обучения.

Личностно-ориентированный подход (Ш.А. Амонашвили, Е. В. Бондаревская, В. В. Сериков, И. С. Якиманская и др.) обеспечивает дидактически целесообразную организацию учебно-познавательной деятельности студентов, соответствующий условиям свободы их действий, опора на опыт и интересы; развитие интеллектуальных способностей студентов; возможность выбора; реализация своей индивидуальности при изучении математики [7, 27,168,203].

По мнению Е.Н. Степанова: «Личностно-ориентированный подход – это методологическое направление педагогической деятельности, позволяющее посредством опоры на систему взаимосвязанных понятий, идей и способов действий обеспечивать и поддерживать процессы самовыражения, саморазвития и самореализации личности обучающегося, развития его уникальной личности» [177].



Рисунок 1.7. - Дидактическая модель совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан

Перечислим некоторые отличительные характеристики личностно-ориентированного обучения в вузе при обучении математике:

- интерактивная форма организации занятий;
- дифференцированные задания, отсутствие низких оценок со стороны преподавателя, самоуправление;
- рефлексия знаний;
- возможность выбора, опора на опыт студента, реализация своей индивидуальности.

Основным достоинством личностно-ориентированного обучения считается его результат: более совершенное развитие личности, чем при других подходах, способное к самоактуализации.

Дифференцированный подход предусматривает требования кредитной системы обучения - «осознанный выбор студентами содержания обучения, познавательных потребностей, способностей. Профильная дифференциация тесно связана с применением индивидуального подхода по отношению к определенным группам студентов» [68]. «Дифференцированный подход предполагает соответствие учебного материала и методов обучения к индивидуальным способностям каждого студента» [30,54]. Психолого-педагогической предпосылкой дифференцированного подхода является индивидуализация обучения, направленная на развитие познания, способностей и талантов студентов, способ организации методов обучения.

В [140] отмечается, что в образовательном процессе всегда наблюдается различие в уровне усвоения дисциплины и самостоятельности студентов, в связи с чем необходимость использования элементов дифференциации всегда имеет свои преимущества.

Необходимым условием применения дифференцированного подхода является диагностика личности студентов и группы. Дифференцированный подход выполняет требования гуманизации процесса обучения. Дифференцированный подход должен отражаться при составлении учебных программ, подборе учебников

и учебных пособий, других учебных материалов не только в соответствии с требованиями государственных стандартов, но и с учетом уровня знаний, форм и условий обучения.

В дифференцированном подходе обучения преподаватель условно разделяет студентов на подгруппы разных уровней: высокий, средний, низкий, очень низкий. На этой основе преподаватель организует учебную деятельность студентов. Также при дифференциации студентов учитываются различные индивидуальные характеристики и проявление своих способностей со стороны студентов.

Компетентностный подход. Современная образовательная система постепенно переходит на внедрение компетентностного подхода во все ступени образования. «Компетентностный подход в обучении математике студентов технических направлений становится все более актуальным и эффективным направлением в современном образовании и помогает соединить разрыв между фундаментальностью математики и возможностью на практике уметь применять эти знания в профессиональной деятельности». В компетентностном подходе образовательный процесс переходит к такому уровню, основным результатом которого станет не система ЗУН, а совокупность ключевых компетенций студентов, которых ожидает общество [159, с.53]

Профессиональная математическая компетентность – «интегративное свойство личности, обеспечивающее способность самостоятельно и ответственно применять математический инструментарий адекватно решаемым задачам профессиональной деятельности» [176, с. 20].

Развитие профессиональных компетенций берёт своё начало в компетентностном подходе и совершенствует профессиональную подготовку будущего специалиста.

На основе изучения научно-педагогической литературы [28, 38, 42, 70 и др.] мы полагаем, что профессионально-направленное обучение математике строится на основе системы фундаментальных и общепризнанных дидактических

принципов обучения, отражает требования общества к обучению и предполагает развитие профессиональных компетенций студентов.

Актуализация содержания обучения позволяет выявить наиболее актуальные для изучения студентов технических направлений темы математических дисциплин и формировать систему базовых знаний для профессионального роста и мобильности будущих специалистов. Кроме этого, необходимо рассматривать современные разделы математической науки для последующего их включения в учебные планы технических специальностей. Например, теория автоматов, математическая статистика и прогнозирование, теория игр, исследование операций и т.д., появление которых обуславливается прогрессом вычислительной техники и проникновением математических методов во многие сферы практической деятельности.

В условиях компетентностного подхода необходимо выявить самые важные и актуальные для студентов умения, и навыки организации системного и целенаправленного изучения содержания обучения.

«Принцип непрерывности образования является систематизирующим. Непрерывное образование – это процесс роста образовательного (общего и профессионального) потенциала личности в течение всей жизни на основе использования системы государственных и общественных институтов и в соответствии с потребностями личности и общества» [178, с.80]. Необходимость непрерывного образования обсуждается в работах [39, 51, 57] и обуславливается прогрессом науки, техники и инновационных технологий. Непрерывное образование осуществляется с целью совершенствования знаний, навыков, компетенций.

Принцип практической направленности. Принцип практической направленности обучения готовит специалистов к тому, что необходимо в будущей практической работе. Он определяет содержание образования и его условия, придает общую практическую направленность учебного процесса, обеспечивает его связь с прошлым опытом и современным уровнем развития производства. В то

же время этот принцип требует, чтобы студенты были ознакомлены с производственными проблемами и возможными их решениями.

Принцип профессиональной направленности обучения является современной потребностью в системе образования и требует разработать соответствующую методическую систему профессионально-ориентированного обучения математике в вузе. «Профессиональная направленность, является ведущим мотивом учения, стимулирующим познавательную деятельность студентов в процессе образования и самообразования» [4].

Принцип вариативности и контекстности. Данный принцип предполагает вариативность построения математического курса (вариативность образования). Вариативность построения математического курса предполагает составление и исследование комплекса учебных задач по математическому моделированию технических процессов, учитывающие возможности и потребности студента, позволяющие выбирать уровень сложности учебного материала. Такой подход вырабатывает у студентов опыт и научное мышление.

Цель совершенствования математического образования студентов в вузе осуществима при выполнении следующих *организационно-методических условий*:

- реализация основных положений компетентностного подхода;
- систематическое использование межпредметных и внутрипредметных связей математики;
- организация самостоятельной работы, обеспеченная методическим сопровождением, с усилением инновационного направления его содержания;
- применение методов проблемного обучения.

Эти организационно-методические условия подробно изложены в содержании диссертации.

3. Содержательно-технологический блок, представляющий поэтапную организационную работу по совершенствованию математического образования студентов. Этот блок включает в себя схему отбора содержания обучения; критерии отбора учебного материала, их взаимосвязь с техническими

дисциплинами учебного плана; технологии обучения; разработанные структурные элементы профессиональных математических компетенций, являющиеся результатом совершенствования форм и методов преподавания математических дисциплин в повышении качества математического образования студентов; используемые педагогические технологии обучения математическим дисциплинам, формы и средства организации занятий, разработанное учебно-методическое обеспечение дидактической модели.

4. Оценочно-результативный компонент определяет уровень и оценку сформированности мотивации студентов, уровень математических знаний, умений, навыков, способностей математического моделирования, значимых для профессионализма; «опыт научно-исследовательской деятельности позволяет выявить эмоционально-ценностное отношение к математической деятельности и её результатам», соответствующим целям математического образования студента технических направлений в вузе по разработанной системе критериев (когнитивный, прагматический, мотивационный и рефлексивно-оценочный) и уровней (низкий, достаточный, высокий). Подробный анализ результативного компонента спроектированной модели с проверкой достоверности результатов подробно излагается в третьем параграфе второй главы исследования.

Таким образом, на основе сформированных представлений о структуре, содержании и компонентах математического образования нами построена модель совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I

Содержание математического образования играет основную роль в процессе адаптации первокурсников к образовательной системе вуза и дальнейшего изучения математических дисциплин. В этой связи необходимо уделять больше внимания подготовке абитуриентов.

Теоретические основы содержания преподавания математики студентам технических дисциплин вузов представлены нами в виде системы, состоящей из подсистем: а) цели обучения и мотивы; б) научный подход; в) содержание, методы, технологии и средства обучения; г) результаты (контроль и самоконтроль, рефлексия, мониторинг).

Основными направлениями совершенствования математического образования студентов технических направлений являются: установление связей между математическими и техническими дисциплинами; математическое образование должно отвечать требованиям современных технологий; разработка учебных пособий, соответствующие требованиям обучению математических наук и состояния технических наук; формирование самостоятельных навыков у студентов при помощи инновационных методов обучения математике в соответствии с требованиями кредитной системы обучения; организация курсов повышения квалификации и переподготовки преподавателей для данного направления; систематическое обновление образовательных программ с учётом современных научных достижений для развития научно-исследовательской деятельности у студентов.

Таким образом, при построении содержания математического образования студентов технических направлений мы полагаемся на следующие подходы: системный, деятельностный, личностно-ориентированный, дифференцированный, компетентностный, которые соответствуют основополагающим принципам компетентностного подхода в современном образовании.

Основными взаимосвязанными компонентами совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузе

являются: когнитивный опыт личности; практический математический опыт деятельности; опыт математического творчества; интегрированный междисциплинарный подход. Структура и содержание математического образования будут соответствовать ожидаемым результатам, если усилена фундаментальность учебного материала и определены основные закономерности, принципы и требования, обеспечивающие концептуальное содержание, структуру и эффективность математического образования в вузе.

Качество математического образования студентов технических направлений вузов определяют не только уровнем сформированности математических ЗУН студентов, но и развитием их личности, в том числе математических компетенций, необходимых для овладения техническими науками. В современном понимании профессионального образования для студентов мотивирующим фактором является подготовка к обучению профессиональной деятельности, в связи с чем профессиональная направленность обучения математике признаётся эффективным направлением совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов. В процессе обучения математики использование задач с прикладным техническим содержанием, соответствующих профилю студентов отвечает целям обучения и методики преподавания дисциплины в целом. Для достижения этих целей необходимо корректировать и совершенствовать содержание математических дисциплин.

Обеспечение реализации профессиональной направленности преподавания математики может быть достигнуто путем следования совокупности общедидактических принципов обучения: принципа научности, принципа систематизации и последовательности, усиления фундаментализации математического образования, принципа связи с жизнью, принципа наглядности, принципа доступности, принципа развивающего обучения.

Итак, можно сделать вывод, что принцип профессиональной направленности является одним из основных принципов дидактики высшей школы и выступает основным мотиватором для студентов технических направлений вуза. В этом

случае мотивация активирует когнитивные функции, включает их в контекст учебной деятельности, которая важна для студента, и придает ей цель и значение.

Средством реализации профессиональной области обучения математике студентов технических направлений вузов является: информирование студентов о возможных практических сферах применения изученных материалов; использование учебно-технической документации и проведение расчетных работ из технических дисциплин на занятиях по математике; проведение лабораторных и практических работ по решению математических или технических задач; использование наглядных пособий.

Для совершенствования математического образования студентов технических направлений согласно принципу профессиональной направленности, необходимо:

- наполнить содержание учебного курса математики профессионально направленным содержанием;
- обеспечить процесс обучения методическими материалами (текст лекций, содержание практических занятий, творческие задания, самостоятельные и научно-исследовательские работы и т.д.);
- разработать комплекс профессионально-ориентированных заданий;
- раскрыть взаимосвязь математических и специальных дисциплин.

Результатом профессионально направленного обучения математике может являться сформированная математическая компетентность студентов.

ГЛАВА II. МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ В ВУЗАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

2.1. Совершенствование форм и методов преподавания математических дисциплин в повышении качества математического образования студентов технических направлений в вузах

«Особое значение в современной модели образования имеет образование личности студентов посредством развития творческой мыслительной деятельности, усиления проблемности обучения, воспитание его самостоятельности и активности, гибкости и устойчивости» [107].

Совершенствование содержания обучения математике не может, в свою очередь, не вызвать изменения методов и организации учебного процесса в целом: ведь оно всегда осуществляется в единстве трёх своих компонентов – содержания, методов и организационных форм. Если конкретное содержание учебного материала является определяющим условием выбора тех или иных методов и организационных форм обучения, то сам выбор тех или иных методов и приёмов обучения оказывает прямое влияние на успешность усвоения студентами изучаемого программного материала. Вот почему повышение уровня математического образования студентов во многом зависит от рациональной организации учебного процесса. Г. И. Саранцев утверждал, что «Объектом методики математики должны выступать обучение математике, математическое образование, воспитание. Предметом методики математики служит методическая система, состоящая из целей, содержания, методов, средств и форм обучения математике» [162].

Особенность методики обучения математике проявляется в её практической направленности. Поэтому при исследовании её различных направлений, методы и способы экспериментального исследования, определение объекта исследования,

наблюдение явления, планирование конечного результата, приобретают особое значение.

Обеспечение определенных условий для повышения уровня познавательного интереса обучающихся возложено в обязанность методике обучения. Математическая составляющая методики обучения превышает её педагогическую сущность, так как роль методики обучения математики не только в развитии общего мировоззрения, но и в формировании и совершенствовании математического образования обучающихся, велика.

На рисунке 2.1. изображена методическая система, имеющая двустороннюю связь между объектами по определению А. М. Пышкало [150].

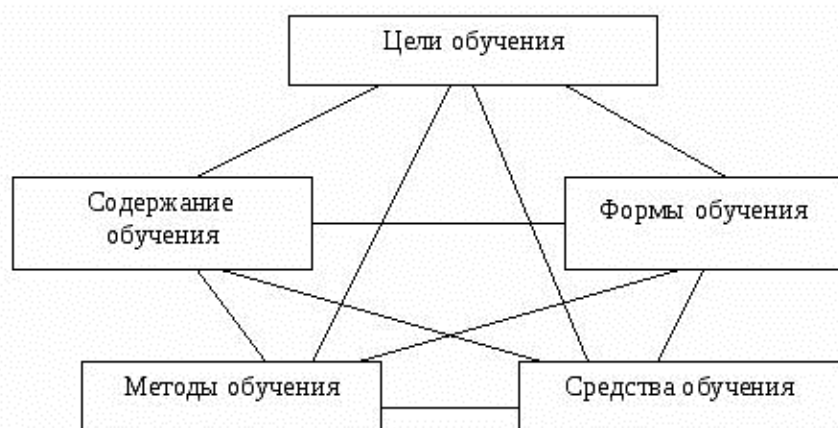


Рисунок 2.1. - Графическое представление методической системы по определению А. М. Пышкало

Цели и содержание обучения методической системы совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах Республики Таджикистан рассматривались нами в предыдущих параграфах. Подробно рассмотрим формы, методы и средства обучения в профессионально направленном обучении с позиции системного, компетентностного, деятельностного, личностно-ориентированного и дифференцированного подходов, предлагаемые в дидактической модели по совершенствованию математического образования студентов технических направлений в вузах.

Мы полагаем, что проблема совершенствования форм и методов преподавания математических дисциплин в повышении качества математического

образования студентов технических направлений в вузах разрешима в том случае, если принять во внимание идею профессиональной направленности обучения математике и разработать эффективные методы систематизации приемов математической учебной и творческой деятельности студентов.

На основе теоретического анализа проблемы исследования были определены необходимые составляющие данной методической системы: организационные формы обучения, (интегрированные занятия, лекции, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, индивидуальное консультирование); методы обучения (проблемное обучение, групповая работа, организации деятельности, стимулирования и мотивации, контроля и самоконтроля) и средства обучения (учебно-методическое пособие «Математические методы в технике» [123] (Приложение 6), электронный курс, учебные междисциплинарные задачи).

Перечисленные составляющие содержательно-технологического компонента разработанной модели совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов можно обозначить как педагогические условия, которые способствуют построению эффективной методической системы обучения.

Организационные формы обучения. Интегрированные уроки. На основе проведенных нами исследований и методической системы совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузе мы предлагаем интеграцию математических и технических дисциплин. Для осуществления этой задачи уже на первом курсе имеются возможности проведения интегрированных занятий, с установкой на личностно-ориентированный и компетентностный подходы, принципы системности, проблемности, практической значимости.

«Интегрированный подход в обучении способствует выработке системы знаний, четкому видению студентами технических направлений общих для разных предметов идей, формированию обобщенных познавательных умений.

Интегрированный подход охватывает единой обучающей средой математику и технические науки» [110].

В учебнике [9, с.5] отмечается, что успешное развитие современного какого-либо технического производства зависит от качества и глубины профессиональной подготовки специалиста. Студенты технических направлений глубоко изучают разделы физики, широко применяемые в технике. Книга Волькенштейна В.С. «Сборник задач по общему курсу физики» [43] и «Математика для инженеров» Фихтенгольца Г.М. [188] содержат огромное количество задач с физическим и техническим содержанием, которыми преподаватели могут воспользоваться на всех видах занятий (лекционных, практических и СРС). Так, при изучении темы «Функции одной переменной» при введении понятия функциональной зависимости можно изложить пример определения пути s (м), пройденного свободно падающим тяжелым телом, который определяется промежутком времени t (сек), протекшим от начала падения, по формуле $s = \frac{1}{2}gt^2$, где $g=9,81$ м/сек².

На интегрированных занятиях математики студентов специальности 1-45.01.01.03- информационные технологии и телекоммуникационное управление ТГУПБП на тему «Определенный интеграл» мы применяли задачи физико-технического содержания из раздела «Электрический ток». Решая технические задачи, студенты закрепляют свои знания и навыки в области математики, одновременно закрепляя технические знания по специальности. Однако не рекомендуется это делать регулярно, так как сама фундаментальная математика может перейти на задний план.

Пример задачи, используемой при введении понятия дифференциала функции.

Задача. Тело подбрасывается вверх. Пройденный путь s (м) выражается формулой $s = -4,905t^2 + v_0t + s_0$. В какой момент времени скорость тела обратится в нуль?

Решение. $v = ds/dt = -9,81t + v_0$, $t = v_0/9,81$. Начальная скорость $v_0 = 125$ м/сек. Таким образом, $t = 125 / 9,81 = 12,7$ сек.

При изучении темы «Функции нескольких переменных» можно привести примеры определения объема V прямоугольного бруса по его измерениям, a , b , c помощью формулы $V = abc$, который является функцией от трех переменных. Или объяснить студентам, что закон Ома представляет силу тока J (амп), как функцию от двух переменных - напряжения V (вольт) и сопротивления R (см). Можно рассматривать состояние определенной массы воздуха например 1 кг, если его температура $t^{\circ}\text{C}$ не остается постоянной; тогда закон Бойля-Мариотта заменяется более общей формулой (уравнение Клапейрона): $pv = 29,27 \cdot T$, где $T = 273 + t$ есть абсолютная температура. Эта неявная зависимость определяет любую из переменных p , v , T (или t), как функцию от двух других $p = \frac{29,27T}{v}$, $v = \frac{29,27T}{p}$,

$$T = \frac{pv}{29,27} [188].$$

При изучении интегрального исчисления полезно объяснить студентам, что вычисление длины кривых линий, площадей криволинейных фигур, объёмов тел, ограниченных кривыми поверхностями; нахождение центров тяжести различных тел, массы стержня (зная её длину и истинную плотность); вычисление давления жидкости на вертикальную стенку; нахождение работы, необходимой для выкачивания воды и т.п. производятся методами высшей математики.

Задать движение точки для любого момента времени t в теоретической механике можно параметрически заданной кривой $x = \varphi(t)$, $y = \psi(t)$.

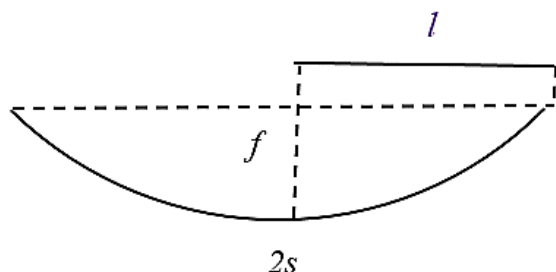
Многие процессы, происходящие в природе и технических системах, можно описать с помощью дифференциального исчисления и уравнений, например, определение линейной скорости, ускорения точки через время после начала движения, кинетической энергии и т.д. Дифференциальное моделирование является мощным инструментом решения технических задач. Однако не все эти уравнения можно рассматривать на занятиях, поскольку возможно они недоступны

для понимания студентов. Преподаватель выбирает задания, упрощает содержание, и только после, вместе с методическими указаниями к решению, представляет их студентам.

Задача. Если рассматриваем движение точки, то не только пройденный путь s является функцией от времени t , $s = f(t)$ но и скорость точки также зависит от времени и с течением времени вообще изменяется (исключая случай равномерного движения). Если за промежуток времени от t до $t + \Delta t$ скорость получит приращение Δv , то отношение $\omega_{op} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, как известно, называется средним ускорением точки за упомянутый промежуток времени. Когда $\Delta t \rightarrow 0$, то это среднее ускорение ω_{cp} стремится к некоторому пределу ω , который является ускорением в данный момент t . Таким образом, ускорение есть скорость изменения скорости, или производная от скорости по времени; так как скорость сама по себе является производной от пути по времени, то ускорение будет второй производной от пути по времени. Записывается это так: $\omega = \frac{dv}{dt} = \frac{d's}{dt'}$ или $\omega = v' = s'' = f'(t)$

Задача. Рассмотрим тяжелую металлическую нить канатной дороги, подвешенную за оба конца (см. рис). Длину этой нити обозначим через $2s$, полупролет через l , а стрелу провеса через f , то приближенно можно положить:

$s = l \left(1 + \frac{2f^2}{3l^2} \right)$. Установить, какое изменение в длине нити произойдет при изменении Δf ее провеса f .



Дифференцируя формулу и приближенно заменяя дифференциал ds приращением Δs , получим:

$$\Delta s = \frac{4}{3} \cdot \frac{f}{l} \Delta f.$$

Отсюда выразим Δf через Δs : $\Delta f = \frac{3}{4} \cdot \frac{l}{f} \Delta s$ Если учесть некоторые факторы например, удлинение или укорачивание провода от изменения

температуры или нагрузки (снег, лед), то отсюда можно предусмотреть увеличение или уменьшение провеса.

Задача. «Порожний грузовой автомобиль массой 4 т начал движение с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$. Какова масса груза, принятого автомобилем, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$?» [2, с.11]

На занятиях или на показательных уроках по высшей математике со студентами специальностей, связанных с информационными технологиями, можно организовать интегрированные уроки по темам: «Линейная алгебра», «Функции», «Аналитическая геометрия», «Кривые второго порядка», «Массивы», «Использование языков программирования при решении систем уравнений», «Кодирование информации» и т.д. На таких занятиях студентам предоставляется случай закреплять полученные знания и навыки по математике, и одновременно по спецдисциплинам. Математика и информатика обладают возможностью интеграции между собой.

Лекция. Основной формой руководства организацией обучения в вузе является лекция. Лекция - основная форма организации обучения в вузе и выполняет функцию передачи научности, глубины, сущности и ценности изученного материала. Лекция создает прочную основу для самостоятельной работы студентов.

«Лекция (от лат. *Lectio* - чтение) - систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем, учебных материалов, как правило, носит теоретический характер. Выступает в качестве одной из организационных форм обучения и одного из методов обучения в высшей школе, где на её основе формируются курсы по многим предметам учебного плана» [66, с.306].

Вводная лекция знакомит студентов с характеристиками предмета «математика» в техническом вузе, мотивирует дальнейшую учебную деятельность, тем самым повышает интерес к дальнейшему образованию. Вводная лекция преподавателя способна показать направление обучения математики и её дальнейшее изучение, и отвечать на вопрос «что можно изучить в процессе

обучения?». Вводная лекция в виде монолога постепенно переходит на диалог со студентами. Например, вводную лекцию можно провести по таким обширным разделам, как «Аналитическая геометрия», «Исследование функций», «Неопределенный и определенный интеграл», «Дифференциальные уравнения» для технических направлений подготовки.

Лекция – визуализация основана на использовании дидактического принципа наглядности и методов демонстрации, иллюстрации, и видео-метода. Использование метода демонстрации при изучении математических дисциплин студентами технических направлений вузов заключается в демонстрации работы реальных устройств или их моделей.

«Эффективность метода достигается при активном участии в его демонстрации студентов, получающих возможность непосредственно «замерять результаты», изменять ход процессов, задавать параметры работы механизмов, фиксировать и изучать свойства материалов, структур предметов и т.д.» [66, с.308]. Например, механический смысл производной студентам можно проиллюстрировать задачей на нахождение скорости ползуна в движении кривошипно-шатунном механизме двигателей внутреннего сгорания с помощью презентации Power Point, используя анимацию и эффект 3D (рисунок 2.2.).

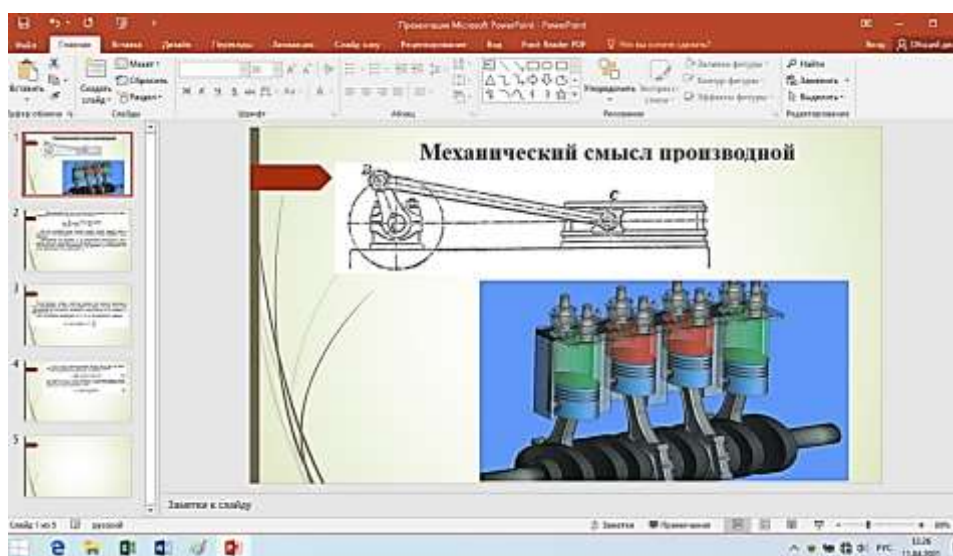


Рисунок 2.2. - Презентации механического смысла производной в Power Point

Проблемная лекция предполагает изложение нового материала в форме постановки проблемных вопросов, которые решаются в процессе дискуссии группы студентов и преподавателя. Принятое решение относительно проблемной постановки вопросов со стороны группы студентов, оценивание и корректировка ответов преподавателем, формирует весь учебный материал. Очень часто скрытые проблемы не требуют одного и того же решения, т.е. в прошлом опыте нет готового плана решения.

При применении проблемной лекции основная задача преподавателя состоит в ознакомлении студентов с объективными противоречиями в процессе решения проблемы и способы их решения, формирующего мышление студентов, которые способствуют развитию у студентов познавательной деятельности при освоении новых знаний по своей будущей профессии. Важным результатом проблемной лекции является сотрудничество членов группы по обсуждению проблемной ситуации и освоение теоретических положений темы.

Лекция с заранее запланированными ошибками. Лекция предназначена для развития у студентов навыков анализа событий или ситуаций из профессиональной деятельности. Основная идея заключается в том, что при чтении лекции преподаватель допускает ошибки в содержании или методике введения основных положений теоретического материала или прилагаемом к нему примере, задаче. Задача студентов слушать преподавателя очень внимательно, тщательно рассмотреть весь материал, зафиксировать в нём ошибки, а затем в конце их перечислить. Таким образом от исправленных моментов изложенного материала получается правильный учебный материал. В ходе разбора ошибок преподаватель поясняет неопределенности и подводит итоги.

Лекция с запланированными ошибками мотивирует студентов к обучению, способствует активности (интеллектуальной, эмоциональной, познавательной) студентов, осмыслению полученных знаний, развивает теоретическое мышление и аналитические способности, навыки работы в группе. Также студенты учатся

ответственно относиться к учёбе, так как на них налагается ответственность за правильность проведения занятия.

Лекция - пресс-конференция представляет собой итоговые заключения после изучения определённой темы или курса для определения уровня полученных знаний и выявления перспективных применений теоретических знаний на практике, как средство определения будущей профессиональной деятельности. Данный вид занятия проводится с участием двух и более лекторов-преподавателей различных дисциплин в виде ответно-вопросной беседы или связного выражения данной темы, в ходе которого формулируются соответствующие ответы. В итоге преподаватель может также оценивать формулировку вопросов. Итоговая оценка постановки вопросов и их обсуждения отражает знания и интерес аудитории. Такая лекция предусматривает, что студенты заранее готовятся к лекции, конспектируют и изучают, чего требуют условия кредитной системы обучения.

Примером может стать лекция - пресс-конференция на такой большой раздел математики, как «Линейная алгебра» или «Производная и её приложения», который содержит большой объём основных понятий. По этим разделам можно провести содержательную лекцию, обобщая приобретенные знания, умения и навыки студентов, рефлекссию и систематизацию полученных учебных достижений студентов.

Лекция с разбором конкретных ситуаций служит для оценки характера явления, обсуждения и может излагаться в очень краткой форме в виде вопроса, рисунка, схемы или графика, содержащего проблему; видеозаписи, диафильма и самое главное должен содержать достаточную информацию для обсуждения.

Преподаватель должен умело и связно перенести дискуссию на плановое занятие. Обсуждение ситуации должно служить для заинтересованности студентов в приобретении нужной информации, и только тогда задачу можно считать достигнутой. Чтобы сосредоточить внимание, ситуация подбирается достаточно характерная и острая. Например, изучение геометрического смысла производной может сопровождаться вопросом «Какую прямую следует называть касательной к

кривой?». Дело в том, что определение касательной как прямой, имеющей с кривой только одну общую точку, пригодное для окружности, непригодно для многих других кривых. Например, синусоида $y = \sin x$ имеет только одну общую точку с любой прямой, параллельной оси OY , но ни одну из этих прямых нельзя называть касательной к синусоиде, так как это противоречило бы представлению о касательной как о такой прямой, с которой кривая в точке касания имеет одинаковое направление.

Практические занятия предназначены для закрепления теоретической части учебного материала и углубленного изучения дисциплины. Навыки применения полученных знаний при решении практических задач являются предпосылкой правильного мышления и определяют эффективность практических занятий. При проведении практических занятий, особенно при закреплении, следует реализовать дифференцированный подход, так как у каждого студента разный темп и различная степень усвоения знаний. Поэтому студенты нуждаются в закреплении и упражнении не на одинаковом уровне и не в одинаковом количестве. На этом этапе у более сильных студентов есть время для выполнения заданий, расширяющих и углубляющих их знания и навыки.

При обучении математике очень важно применение разноуровневых заданий (рисунок 2.3.).



Рисунок 2.3. - Уровни учебных заданий по математике

Не у всех обучающиеся одинаковый интерес к предмету, у них разные способности, не каждый может проявить собственное «Я». Предлагаемый подход помогает обучающимся создать для себя на уроке «ситуацию успеха» благодаря личностному выбору [68, с. 211].

Кроме того, данный подход позволяет не только выявить конкретные знания по теме, но и проверить их усвоение в целом, спрогнозировать результаты обучения, являясь побудительным мотивом к дальнейшему росту и самосовершенствованию.

Разноуровневые задания по теме «Неопределенный интеграл»

1 уровень

Найти неопределённые интегралы:

$$1) \int \frac{5dx}{x+8}; \quad 2) \int \frac{dx}{(2x-7)^3}; \quad 3) \int xe^{2x} dx$$

2 уровень

Найти неопределённые интегралы:

$$1) \int \frac{dx}{x^2+3x+3}; \quad 2) \int \cos\left(\frac{x}{4}-7\right) dx \quad 3) \int e^x \sin(1-e^x) dx$$

3 уровень

Найти неопределённые интегралы:

$$1) \int \frac{2x+3}{x^2+3x-10} dx; \quad 2) \int (2x+5) \sin(x^2+5x) dx; \quad 3) \int (x^2+3x-2)^5 (2x+3) dx$$

Применение различных проблемных задач, побуждает студентов исследовать творческий потенциал, который проявляется в созидании. Об этом писал Л.С. Выготский: «творчество действительно существует не только там, где создаются великие исторические произведения, но и там, где человек воображает, объединяет, изменяет и создает что-то новое, каким бы маленьким оно ни было, по сравнению с творением гениев» [44,45].

О значении проблемных задач В.И. Андреев подчёркивает: «умение студентов принимать оптимальное решение среди нескольких, ориентированность на развитие у студентов умений творческой деятельности, формированию познавательной активности и самостоятельности студентов посредством вовлечения в творческую проектную деятельность» [8].

Образцы разработанных заданий для практического занятия по дисциплине «Высшая математика» в Приложении 3. Для систематизации знаний по аналитической геометрии в пространстве в организации деятельности студентов на практическом занятии рассмотрим следующую задачу из книги К. Н. Лунгу.

Задача. Составить уравнение сферы с центром в точке $O(-5;3;2)$ и касающейся плоскости $2x-2y+z-4=0$.

Студент должен знать: уравнение сферы, формулу нахождения расстояния от центра сферы до плоскости.

Студент должен уметь: устанавливать связь между данными, систематизировать компоненты.

Графически изобразим приём работы с математическими понятиями и объектами (рисунок 2.4.).



Рисунок 2.4. - Графическое изображение приёма работы с математическими понятиями и объектами по теме «Поверхности второго порядка»

Самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов (СРС) – это индивидуальная или групповая работа, которая выполняется при

методической поддержке преподавателя или без него, содействующая активизации познавательной мотивации студента при приобретении новых знаний. «Доказано, что самостоятельность выступает одним из важнейших показателей активности субъекта в получении образования и проявляется в разных видах деятельности ...» [31]. Следовательно, она способствует формированию и совершенствованию математических знаний и является эффективным средством.

«Самостоятельная работа в процессе решения математических задач представляет собой особую, высшую степень учебной деятельности. Она обусловлена индивидуальными психологическими различиями обучающегося и личностными особенностями и требует высокого уровня самосознания, рефлексивности» [3]. Методическое сопровождение самостоятельной работы студентов намного повышает его эффективность и является одним из основных условий. Перечислим некоторые учебно- методические материалы, необходимые для организации самостоятельной работы студентов:

- конспект лекций по математике;
- учебно-методические комплексы для технических специальностей;
- сборник задач для самостоятельных работ;
- методические пособия по отдельным разделам курсам математики;
- методические пособия по выполнению самостоятельных работ;
- электронные учебные пособия и т.д.

Как известно, СРС по математике для студентов технических направлений вузов проводится на лекционных, практических занятиях, семинарах, самостоятельной работы под руководством преподавателя; вне аудитории - во время консультаций, при выполнении индивидуальных заданий творческого характера, разработке проектов и исследованиях под руководством преподавателя и др.). Для осуществления целей исследования проблемы совершенствования математического образования студентов технических направлений подготовки и исследовательских проектов студентов, под нашим руководством и руководством преподавателей кафедры информационно-телекоммуникационных технологий и

программирования ТГУПБП студенты специальности 1-45010103- «Информационные технологии и телекоммуникационное управление» создали математический портал *inno.math.tj* на локальной сети ТГУПБП *tgu.tj*, в котором имеются сведения об истории математики, учебно-методические пособия преподавателей кафедры, самостоятельные работы, тесты для самопроверки, видео-уроки по каждой теме дисциплины «Высшая математика». Студенты имеют возможность, используя учебные материалы портала, совершенствовать свои математические знания (рисунок 2.5.), (Приложение 4).

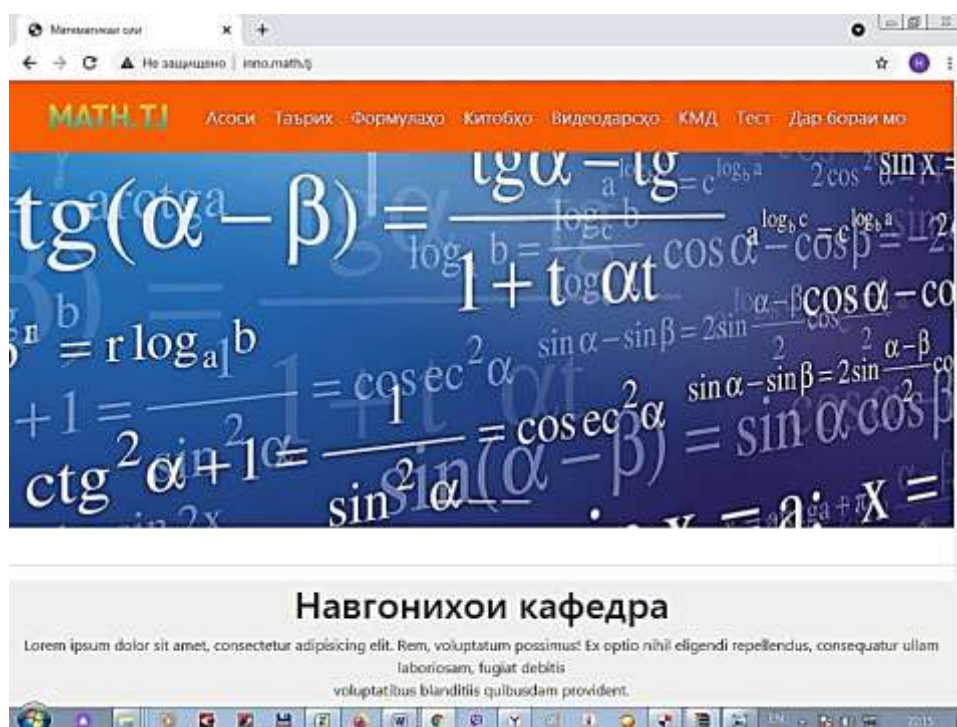


Рисунок 2.5. - Окно математического портала *inno.math.tj* на локальной сети ТГУПБП *tgu.tj*

Рассмотрим методические особенности организации СРС на современном этапе образования с учетом требований Государственного стандарта высшего профессионального образования и кредитной системы обучения. Для организации СРС также, как и к организации аудиторной работы студентов, необходим тщательный методический подход, с учетом основных задач обучения, а также индивидуальных особенностей студентов разных специальностей. В частности, необходимо отдельно рассматривать подходы к организации СРС для студентов технических направлений вузов.

Таким образом, для студентов технических специальностей особое внимание следует уделять демонстрации прикладных возможностей математики при решении технических задач, как на практических занятиях, так и на лекционных, на примерах аналогичных теоретических материалов, а также в процессе организации СРС. Для самостоятельного поиска решения предлагается построение математической модели реальных ситуаций, конструктивных особенностей или конкретного технического механизма. Рассмотрим задачу при изучении функций.

Задание 1. «В некоторых расчётах скорость поезда V (км/ч) в отдельные моменты установлена уравнением $V=a+b\log(cV+d)$ (a, b, c, d - постоянные). Найти значение V при, $a=18, b=-137, c=0,096, d=-574$. Решить уравнение графическим способом» [188, с.105].

Задание 2. «При 0°C газ имеет объём 100см^3 . Зависимость его объёма V от температуры $t^{\circ}\text{C}$ выражается по формуле $V=100+0,366t$. Нарисовать график изменения объёма газа от температуры в промежутке $0^{\circ}\text{C}- 100^{\circ}\text{C}$. При таком выражении этой зависимости, может ли объём газа обратиться в 0, и при какой температуре? Вычислите скорость изменения объёма V по отношению к температуре t » [188, с.103].

Ответ: $-273^{\circ}; 0.366$.

Рассмотрим примеры, когда студенты при изучении производных и дифференциала смогут самостоятельно решить технические задачи и тем самым выявить для себя прикладную сторону изучаемых математических понятий.

Задача 1. Количество тепла Q , которое необходимо для нагревания 1 г воды до температуры $\theta^{\circ}\text{C}$, задаётся формулой $Q = \theta + 2 \cdot 10^{-5} \theta^2 + 3 \cdot 10^{-7} \theta^3$. Учитывая, что теплоемкость равна отношению скорости изменения Q к температуре, найти теплоемкость воды [188, с.165].

Ответ: $C = \frac{dQ}{d\theta} = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \theta + 9 \cdot 10^{-7} \theta^2$.

Задача 2. Найти скорость v точки, производящей затухающие колебания по формуле $s = Ae^{kt} \text{Sin}\omega t$.

$$v = \frac{ds}{dt} = A \cdot \left[e^{-kt} \cdot \frac{d}{dt} \sin \omega t + \frac{d}{dt} e^{-kt} \sin \omega t \right];$$

Воспользуемся правилом нахождения производной от сложной функции.

$$v = A \cdot e^{-kt} (\omega \cdot \cos \omega t - k \cdot \sin \omega t).$$

Рассмотренная выше задача имеет содержание реальной ситуации. Отличие этой задачи от обычных примеров, которые решаются на занятиях в том, что здесь вместо переменных и коэффициентов при переменных приводятся обозначения реальных природных событий.

В результате построения математической модели задачи и поиска её решения студенты обнаруживают, что математические понятия имеют значимость для решения реальных проблем.

Один из наиболее эффективных способов совершенствовать математические знания студентов технических направлений вузов при обучении математике является самостоятельное формулирование задач, которое, в свою очередь, является средством индивидуализации и дифференциации обучения. Значимым результатом является не столько способность решать задачу средствами математики, но и умение излагать проблему языком технической науки; выбор важных параметров для изучения процесса или явления; поиск недостающей информации, оценка математических результатов, полученных с технических задач, индивидуализации и дифференциации обучения.

Методика решения математических задач через аналогию является общим методом решения любой задачи. *Аналогия* является одним из видов мышления и в нём заключаются все виды умозаключений. С. И. Торопова в своих работах отмечает, что: «Построение и решение новых задач по аналогии, с помощью обобщения или конкретизации способствует освоению методов научного познания. Подобное освоение происходит не стихийно, а целенаправленно и планомерно в связи с тем, что сами методы познания, наряду с содержанием обучения, являются объектами изучения» [183, с. 53–82].

Рассмотрим методику конструирования математических задач профессиональной технической направленности, которая разрабатывалась совместно со студентами групп на основании работ исследователей [184, с.134-135, 65, с.76-79, 66]. Необходимо отметить, что некоторые задачи студенты самостоятельно искали и находили в соответствующих учебниках, а некоторые составляли сами. Процесс формирования умений студентов составлять задачи профессиональной направленности происходит поэтапно (таблица 2.1.).

Таблица 2.1. - Схема конструирования задач профессиональной технической направленности

Математическая модель задачи	Задача профессиональной технической направленности
1 этап. Придание математической модели (уравнения, неравенства, функции, векторы, матрицы и т.д.) подходящую профессионально значимую информацию	
Умножение матриц.	<p>Строительная компания приняла заказ на строительство трёх видов планировки многоэтажного дома. Для строительства были приглашены две бригады рабочих. Доля выполняемой работы характеризуется матрицей $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, где каждый элемент a_{ij} показывает какую долю работы j выполнила бригада i. Количество домов, которое должна построить компания, задана матрицей-строкой $C = (4 \ 5 \ 3)$. Стоимость рабочего дня каждой бригады (ден. ед.) задана матрицей-столбцом $B = \begin{pmatrix} 30 \\ 50 \end{pmatrix}$. Определить затраты компании, необходимые для строительства многоэтажных домов.</p>
Векторы	Найти радиус R вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость v_1 точки, лежащей на ободе, в 2,5 раза больше линейной скорости v_2 точки, лежащей на расстоянии $r=5$ см ближе к оси колеса.
Решение СЛАУ	При прохождении тока $I = 10$ А через источник ЭДС в одном направлении напряжение между его зажимами $U_1 = 110$ В, а при том же токе, проходящем в обратном направлении, напряжение $U_2 = 130$ В. Определить ЭДС, внутреннее сопротивление источника.

Продолжение таблицы 2.1.

Линейная функция $y=ax+b$	Тело брошено со скоростью V_0 под углом к горизонту. Время полета $t=1,4$ с. На какую высоту h поднимется тело?
Определенный интеграл	Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Найдите силу давления воды (плотность воды 1000 кг/м^3), наполняющий аквариум на одну из его вертикальных стенок, размеры которой $0,5\text{м} \times 0,8$.
2 этап. Внедрение профессионально значимой информации в условие исходной математической задачи	
Алгебра событий	Электрическая цепь составлена по схеме. Событие $A_k = \{\text{элемент с номером } k \text{ вышел из строя}\}$. Всего 5 элементов ($k=1,2,3,4,5$). Событие $B = \{\text{разрыв цепи}\}$. Выразить событие B в алгебре событий A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 .
Дифференцирование функций	Тело массой $m=0,5$ кг движется прямолинейно, причем зависимость пройденного телом пути s от времени t дается уравнением $s=A-Vt+Ct^2-Dt^3$, где $C=5\text{м/с}^2$ и $D=1\text{м/с}^3$. Найти силу F , действующую на тело в конце первой секунды движения.
3 этап. Замена сюжета исходной математической задачи аналогичным сюжетом, имеющим профессионально значимое содержание	
Вычислите сочетание C_8^3 .	Строительной компании нужны 3 специалиста- архитектора. На конкурс пришли 8 претендентов на эту должность. Сколькими способами комиссия может выбрать из них 3.
Найти критические точки функции $U(t) = 0,28tx^3 - 3t^2 + 180$	Расход стройматериалов на строительстве объекта за истекший год описывается через функцию $U(t) = 0,28tx^3 - 3t^2 + 180$. где t – месяцы; U – миллион сомони. На каком месяце был наименьший расход стройматериалов?

Составление задач преследует следующие цели: изучение понятий, величин и их взаимосвязи; реализация теоретических знаний; приобретение практических умений вычисления; закрепление изученного материала и повторение пройденного; обобщение и систематизация знаний; организация обучения нового материала; применения математических методов и формул; формирование общих умений и навыков решения и составления задач.

В [3] отмечается, что для организации самостоятельной работы студентов дифференцированные задания являются эффективным средством организации работы студентов и способствуют развитию логического мышления, помогают преподавателям и самим студентам выявить пробелы в знаниях, развивать дедуктивное мышление и способствуют их дальнейшему развитию. Также помогают вывести на необходимый уровень слабых студентов. Если необходимо

диагностировать уровень развития мыслительных способностей студентов, то использование дифференцированных заданий вполне подходит для этой цели.

На данном этапе обучаемому приходится решать простые задачи, потому что быстрый переход к сложным задачам приводит к потере интереса к самостоятельному творчеству. Самостоятельная домашняя работа помогает решить проблему индивидуального подхода к каждому студенту. Каждому студенту предстоит решить такую серию задач базового уровня, чтобы в будущем он получил качественные знания. Приведем пример, который используем в своей практике.

Самостоятельная работа на тему «Методы решения систем линейных алгебраических уравнений». (N- номер студента по журналу группы)

Уровень А.

1. Решить СЛАУ методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} x + Ny = -2 + 3 \cdot N \\ -x - 2y = -4 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x + Ny = N \\ x + 3y = 3 \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 2x - N \cdot y = 8 - N \\ 3x + 4y = 16 \end{cases}$$

2. Решить СЛАУ методом Кронекера-Капели:

$$\text{а) } \begin{cases} x + 2y = 14 \\ Nx - y = 4 \cdot N - 5 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x - y = 2 \\ x + Ny = 3 + N \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 4x - y = 8 \\ Nx + 4y = 2 \cdot N \end{cases}$$

Уровень В.

1. Решить СЛАУ методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} x - y + Nz = -1 + 2 \cdot N \\ x + Ny - z = N - 2 \\ 2x + y - z = -1 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x + y + z = 6 \\ Nx - y + z = N + 1 \\ Nx + y - z = N - 1 \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 2x + y + z = 3 \\ Nx - y - z = -3 \\ Nx + y + 2z = 5 \end{cases}$$

2. Решить СЛАУ методом Кронекера-Капели:

$$\text{а) } \begin{cases} x - y + Nz = -1 + 3 \cdot N \\ x + Ny - z = 2 \cdot N - 2 \\ 2x + y - z = 1 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x + y + z = 0 \\ Nx - y + z = N - 1 \\ Nx + y - z = N + 1 \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 2x + y + z = 5 \\ Nx - y - z = -1 \\ Nx + y + 2z = -1 \end{cases}$$

Преподнесение готовых «математических знаний» студентам в форме системы определений, доказательств и готовых решений задач делает их несамостоятельными, с низким уровнем мышления, мотивации и компетенций.

Итак, в современном образовании самостоятельная работа студента является одним из двух основных направлений организации обучения студентов технических направлений. При самостоятельном решении математических задач развивается творческая деятельность, логическое мышление и раскрываются некоторый потенциал студентов.

Компетентностный подход к организации самостоятельной работы в вузе позволяет преподавателю непосредственно контролировать результаты самостоятельной работы студентов [189].

Методы обучения. В современной дидактике *методом обучения* называют систему взаимосвязанной, упорядоченной и последовательной деятельности педагога и обучающегося, обеспечивающей освоение содержания обучения, развитие умственного потенциала и направленную на достижение целей обучения.

Метод обучения - совокупность дидактических способов и средств, с помощью которых осуществляются цели обучения и воспитания.

Известный таджикский педагог М. Лутфуллоев считает, что метод обучения - это наука о развитии личностных качеств обучающихся приобретаемых посредством педагогических способов, приёмов и средств; система взглядов о приобретении знаний, умений и навыков [104, с.87].

М. Нугмонов отмечает следующее: «...педагогика (общая) - дидактика (частная) - методика обучения математике (особенная). Методика обучения какой-либо дисциплине отличается своей конкретностью» [133].

С целью повышения уровня эффективности профессиональной подготовки преподавателей преподавание математики должно быть тесно взаимосвязано с методикой обучения (общей и частной). При решении математических задач с целью определения самого процесса нахождения решения, необходимо учитывать методы обсуждения для достижения цели, анализ решения задачи, моделирование различных учебных математических ситуаций и придавать особое значение методическим умениям и навыкам преподавателя математики.

Мир изучается с помощью точных наук, исходя из общих положений для всех его явлений и процессов. *Дедуктивная методика* изучения точных наук рассматривается на основе системного подхода, что позволяет повысить качество образования, заставит студентов размышлять и сделает для них изучаемую науку более привлекательной.

В качестве доказательства вышесказанному подчеркнем, что содержание методики преподавания математики студентам технических направлений должно быть ориентировано на то, чтобы обучение стало внутренней потребностью студентов, а не тяжёлой обязанностью, ведущей к формированию самостоятельно мыслящей личности. На наш взгляд, это возможно только при переходе к дедуктивному, системному методу обучения математике, активизирующему творческое участие студентов в процессе обучения, самостоятельное восприятие и рефлексия изучаемой действительности.

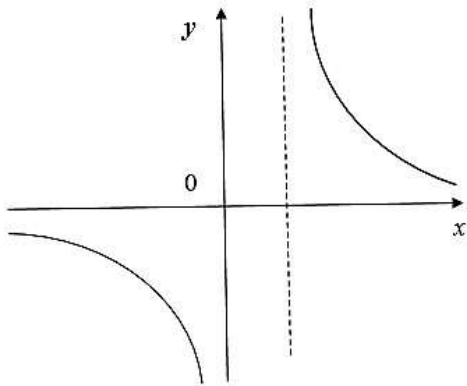
Индуктивный метод необходим при изучении курса математики на технических направлениях вузов. «Умение делать из частных выводов общие выводы – очень важное свойство мыслительной деятельности будущего техника или технолога» [187]. Индуктивные рассуждения устанавливают факты при рассмотрении профессионально-направленного учебного материала. Рассмотрим пример применения индуктивного метода при обучении высшей математике.

Вопрос: при каких условиях существует обратная функция?

Студенты могут рассуждать о том, что обратная функция существует только тогда, когда данная функция строго монотонна. Для исключения этого варианта ответа предлагается пример.

Пример. Функция $y = \frac{1}{x-1}$ убывает на каждом из интервалов $-\infty < x < +\infty$ и $-1 < x < +\infty$ (черт.). Обратная функция для каждого из этих интервалов изображается формулой $x = \frac{y+1}{y}$. Эта функция убывает на соответственных интервалах $-\infty < y < 0$ и $0 < y < +\infty$.

Положим на сегменте $[-1; 1]$ $y = f(x) = \begin{cases} -x+1 & (\text{если } -1 \leq x < 0); \\ x & (\text{если } 0 \leq x \leq 1) \end{cases}$ (черт).



Эта функция немонотонна на сегменте $[-1; 1]$: она убывает на полусегменте $[-1; 0)$ и возрастает на сегменте $[0; 1]$. Однако соответствие значений y и x взаимно однозначное.

В самом деле, полусегмент $-1 \leq x < 0$ взаимно однозначно отображается на полуинтервалах $1 < y \leq 2$, а сегмент $0 \leq x \leq 1$ на сегмент $0 \leq y \leq 1$. Закон соответствия обратной функции таков:

$$x = \bar{f}(y) = \begin{cases} 1 - y, & 1 < y \leq 2; \\ y, & 0 \leq y \leq 1. \end{cases}$$

Индуктивное заключение: рассмотренный пример показывает, что строгая монотонность является достаточным, но не необходимым условием существования обратной функции.

В кредитной системе обучения, где время на изучение тем ограничено, невозможно произвести дедуктивное доказательство для каждого математического утверждения. Большинство математических утверждений и формул обучаются студентам без доказательств. Например, индуктивные рассуждения обосновываются на приложениях той темы, которая изучается. Индуктивные рассуждения геометрического и физического смысла производной приводят к рассмотрению теорем дифференциального исчисления. Для решения этой проблемы преподавателю необходимо больше консультировать студентов для самостоятельного рассмотрения учебного материала.

Для реализации поставленных целей и задач нашего исследования мы определили следующие *методы обучения*: проблемное обучение; работа в группе; организация деятельности; стимулирование и мотивация; контроль и самоконтроль.

Метод проблемного обучения. С. Л. Рубинштейн утверждал, что начало мышления находится в проблемной ситуации [158]. Результаты психолого-педагогических исследований показали, что «одним из основных условий управления обучением и условий, обеспечивающих развитие мышления, является предварительная постановка заданий, вызывающих проблемные ситуации, активизирующие мыслительную деятельность обучающихся» [114]. Очень часто способы проблемного обучения выполняют функции и способов активизации мышления обучающихся.

К методам проблемного обучения относятся проблемное изложение, дискуссии, поисковый и исследовательский метод. Проблемная лекция, которая начинается с вопросов технического содержания или связанная с будущей профессиональной деятельностью студентов, мотивирует студентов к изучению темы и придаёт профессионально-значимое содержание. Проблема каждой новой темы должна раскрываться с проблемно-установочного введения понятий, целью которой является создание проблемных ситуаций и обнаружение этой проблемы студентами. Проблема должна иметь профессиональное содержание, решение которой невозможно без теоретических и практических математических знаний.

Проблемная ситуация по теме «Производная функции». При изучении темы студентам предлагается следующая проблемная задача.

Задача. Строительной компании «Сугдсохтмон» заказали проект строительства некоторого количества одинаковых жилых домов с общей площадью 80000 м². Определите, какое количество домов нужно построить компании, чтобы стоимость затрат была наименьшей.

Возникает проблемная ситуация: нужно найти способы нахождения наименьшего значения.

Проблемная ситуации по теме «Неопределенный интеграл». Знакомство студентов с теоретическим материалом по теме «Неопределенный интеграл» для студентов специальности 1740401 - Строительство поселков и обустройство окружения и 17.00.02 - Строительство, может начинаться с прикладной задачи.

Задача решается после изучения темы. В процессе решения прикладных задач студентами осознается необходимость изучения теоретического материала и её важность для решения проблем будущей профессиональной деятельности.

Задача. Для платины теплоемкость c выражается в зависимости от температуры $\theta^{\circ}\text{C}$ эмпирической формулой: $c = 0,0317 + 0,000012\theta$. Найти выражение для количество тепла Q , нужного для нагревания 1 г платины от 0°C до $\theta^{\circ}\text{C}$.

Решение. Так как $c = \frac{dQ}{d\theta}$, то

$$Q = \int c d\theta + C = \int (0,0317 + 0,000012) d\theta + C = 0,0317\theta + 0,000006\theta^2 + C$$

Постоянная C , очевидно, равна 0, ибо при $\theta = 0$ выражение для Q должно обратиться в 0 [188, с.211].

Проблемно-поисковые методы обучения на практике используются совместно с устными, наглядными и практическими методами. В этой связи их еще называют «проблемные методы объяснения и изложения учебного материала», или «проблемная и эвристическая беседа, наглядно-проблемные поисковые методы».

При изложении учебного материала преподаватель вносит проблемность, факты, доказательства, обобщение, анализ и этим активизирует студентов. При беседе ставятся последовательно взаимосвязанные вопросы. Студенты относительно вопросов излагают свои предположения и научные гипотезы. Затем стараются самостоятельно доказать их правдивость.

При изучении темы «Неопределённый интеграл» рассматривается интегрирование рациональных функций. Известно, что всякую рациональную функцию можно привести в полином или рациональную дробь.

Проблемный вопрос: всегда ли нужно представлять правильную дробь в виде суммы дробей?

В некоторых случаях для интегралов вида $\int \frac{dx}{x-a}$, $\int \frac{dx}{(x-a)^n}$,можно применить упрощение интеграла, например, методом подстановки.

Пример. 1. $\int \frac{x}{x^4 - 1} dx$. Подставим $x^2 = z$.

$$\frac{1}{2} \int \frac{dz}{z^2 - 1} = \frac{1}{4} \ln \left| \frac{z-1}{z+1} \right| + C = \frac{1}{4} \ln \left| \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \right| + C.$$

2. Которое из решений верно?

$$\text{а) } \int_0^{\pi} dx = \int_0^{\pi} \frac{dx}{\sin^2 x + \cos^2 x} = \int_0^{\pi} \frac{dx}{\cos^2 x (1 + \operatorname{tg}^2 x)} = \{ \operatorname{tg} x = t \} = \int_0^0 \frac{dt}{1+t^2} = 0$$

$$\text{б) } \int_0^{\pi} dx = x \Big|_0^{\pi} = \pi$$

Чтобы дать правильный ответ необходимы глубокие и системные знания о тригонометрических функциях. В обоих решениях с виду всё правильно. Но нужно учитывать, что постановка $\operatorname{tg} x$ в отрезке интегрирования имеет точку разрыва ($x = \pi/2$).

Метод работы в группе. Групповая работа применяется для коллективной проработки учебной темы, когда она преподносит трудности для индивидуального усвоения студента. Преподаватель организывает практические занятия в малых группах, где предлагается индивидуальные задания. Средством обучения может выступить компьютер. Группа создаёт математическую модель профессионально-направленной математической задачи, затем производит модель на компьютере.

Пример. Для студентов 2-го курса по теме «Транспортная задача линейного программирования» из дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» хорошо организовать семинар, на котором студенты готовят доклады на темы: постановка транспортной задачи, виды транспортной задачи, математическая модель транспортной задачи. Для следующего семинара заранее задаётся задание подготовить выступления по методам нахождения опорных планов транспортной задачи: этапы решения транспортной задачи, метод северо-западного угла, метод минимального элемента. Задания могут выполняться в малых группах по 3-4 студента. Студентам

предлагается построить математическую модель теоретической части тем и на примере показать решение задачи.

Задача. Мебельные фабрики некоторой фирмы расположены в городах Худжанд, Бустон и Душанбе. Магазины фирмы находятся в городах Гулистон и Исфара. Объемы производства указанных трех фабрик равняются 1300, 2100 и 1800 мебели в год. Спрос на мебель магазинах составляют 5100 и 2700 соответственно. Стоимости перевозки мебели (сомони / шт.) транспортом, по каждому из возможных маршрутов приведены в таблице.

Города	Гулистон	Исфара
Худжанд	50	25
Бустон	32	43
Душанбе	25	38

Студентам технических направлений подготовки, которые связаны с информационными технологиями, можно предложить построить компьютерную модель транспортной задачи. В этом деле преподаватели этих кафедр могут проконсультировать студентов в построении компьютерной модели. Сотрудничество студентов и преподавателей - «одно из самых мобильных средств трансформирования учебной информации в профессионально-ценностную. Оно характеризуется высоким уровнем взаимопонимания, низкой избыточностью и экономией времени на его передачу» [42, с.70].

Групповая форма организации познавательной деятельности развивает коммуникативную компетентность студентов. Для групповой работы можно немного усложнить требование задачи, так как решение приходится принимать всем членам группы.

При изучении основных свойств определителей и их вычисление, можно объяснить понятие «удобных» определителей. «Удобным» называется определитель, в котором один ряд имеет нулевые элементы, кроме одного

элемента. В большинстве случаев, метод приведения к «удобному» виду проще, чем метод Саррюса.

Вопрос группе: «Как сделать, чтобы в обычном определителе получился такой ряд, в котором все элементы, кроме одного, равны нулю?».

Рассматриваемую задачу можно отнести к компетентностным задачам. Студенты могут не сразу найти ответ этому вопросу. Но, если они вспомнят алгоритм метода Гаусса для решения систем уравнений, свойство определителей, вполне вероятно предложат варианты ответов.

Пример. Привести определитель к удобному виду и вычислить его значение.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 6 \\ 0 & 2 & 2 \\ 4 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

Решение. Чтобы привести определитель к «удобному» виду необходимо воспользоваться свойством определителя в элементарных преобразованиях. Для этого вычтем из второй строки первый (здесь не пришлось умножить строку на какое-либо число). От этого значение определителя не изменится.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 6 \\ 0 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

Разлагая определитель по элементам второй строки получим:

$$\Delta = - \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 1 \end{vmatrix} = -(3 - 16) = 13.$$

Метод организации деятельности. В процессе деятельности формируется всестороннее развитие и цель личности, его отношение к окружающим. Единицей любой деятельности считается действие. Основным видом деятельности студентов является обучение.

Учебная деятельность представляет собой учебные действия или способы учения в процессе решения учебных задач. «Учебные действия - это способы учебной деятельности, умственные или практические» [28, с. 371-372]. Учебная

деятельность студентов при обучении математике организовывается во всех формах обучения и является способом управления познавательной деятельностью. Более индивидуальная и тесная связь преподавателя и студента формируется на практических занятиях. Студенты получают возможность тесного общения с преподавателем, которым они должны воспользоваться. На практических занятиях раскрывается потенциал и проявляются способности студентов. При конструировании содержания практического занятия преподавателю необходимо учитывать уровень подготовки и познавательный интерес студентов группы и выступать в роли консультанта.

Так, при повторении понятия «Обратная функция» из школьного курса математики, которое рассматривается при изучении высшей математики, рассматривается следующая задача, стимулирующая учебную познавательную деятельность студентов.

Задание. «Как проверить взаимно обратную функцию, соответствующую функции $y=3x-4$ ».

Для решения данного вопроса преподаватель может предложить студентам совместную работу, тем самым организовать их деятельность. В действительности студенты трудно вспоминают прошлый учебный материал. Преподаватель ставит наводящие к решению задачи вопросы.

Решение. По заданному значению y можно найти соответствующее значение x : $x = \frac{y+4}{3}$. Эта функция определена на множестве всех действительных чисел.

Таким образом, получаем взаимнообратные функции

$f(x) = 3x - 4$ и $\bar{f}(y) = \frac{y+4}{3}$ которые проверяются следующим образом:

$$\bar{f}(f(x)) = \frac{3x-4+4}{3} = \frac{3x}{3} = x, \quad f(\bar{f}(y)) = 3\left(\frac{y+4}{3}\right) - 4 = y + 4 - 4 = y$$

В процессе изучения основ аналитической геометрии, заранее, до начала изучения темы можно студентам специальности «Радиоэлектроника» поручить

найти теоретический материал и задачу на тему «Математическое моделирование в электроприводе». Тем самым преподаватель организывает самостоятельную, профессионально-ориентированную и научно-исследовательскую деятельность студентов, которая является ведущим видом для студенческого периода.

Метод стимулирования и мотивации. Мотивация – это способ достижения цели, который направлен на выполнение действий в определенных условиях при достижении результата действий, удовлетворяющих её потребность. Мотивационно-ценностная компетентность студентов заключается в постижении необходимости изучения высшей математики в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

Правильная мотивация студентов играет важную роль в организации самостоятельной работы студентов. Одним из основных факторов мотивации является подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Студент переходит от пассивного потребителя знаний к активной фазе и становится активным участником процесса обучения; он сам участвует в процессе поиска и приобретения знаний, что, в свою очередь побуждает к познавательной деятельности и активному освоению содержания образования. В случае, если выбор будущей профессии студентом был сделан неосознанно, то целеустремленно формируя устойчивые мотивы деятельности, можно привить интерес к выбранной специальности. Например, закон распределения случайной величины можно объяснить статистическим распределением срока службы инструмента до выхода за пределы точности:

x_i - срок службы (месяц)	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
m_i - частота	8	19	28	18	9

Эта задача интересна, имеет содержание производственных задач и воспринимается быстрее, чем стандартная задача.

Рассмотрим другой пример, который приводит к понятию производной функции.

Сила тока. Пусть $Q=f(t)$ - количество электричества, прошедшее через поперечное сечение привода за время t . Тогда за промежуток времени $[t, t+\Delta t]$ через это сечение пройдет количество электричества, равное $\Delta Q=f(t+\Delta t)-f(t)$. Средняя сила тока равна отношению ΔQ к Δt . Предел этого отношения при $\Delta t \rightarrow 0$ называют силой тока в момент t : $I = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta t} = f'(t)$.

Задача. «Сила тока в проводнике равномерно нарастает $I_0 = 0$ до $I_0 = 3A$. $\tau = 4,8$ с. Определите заряд, прошедший по проводнику» [164].

Решение. Так как сила тока переменчива, необходимо подсчитать дифференциал заряда от формулы $Q=It$ $Q = \int_0^{\tau} I dt$, так как ток нарастает равномерно, $I=kt$ (k - коэффициент пропорциональности).

Подобные задачи вызывают интерес и помогают преподавателю быстро сконцентрировать внимание студентов на себя.

$$k = \frac{I - I_0}{\tau} = \frac{I}{\tau} \quad \text{и} \quad dQ = ktdt = \frac{1}{\tau} tdt. \quad Q = \frac{I}{\tau} \int_0^{\tau} dt = \frac{I\tau}{2}. \quad Q = \frac{3 \cdot 4,8}{2} = 7,2 \text{ Кл}$$

Другая сторона мотивации студентов – психологическая, заключается в том, что между студентом и преподавателем должен быть контакт, взаимное доверие и уважение. Если всего этого нет, то ни о какой мотивации не может быть речи. Очень важно, чтобы преподаватель был наставником студента.

Метод контроля и самоконтроля. Одним из средств воздействия на учебный процесс студентов и его обязательных элементов, способствующих решению данной проблемы, является четкая организация контроля знаний. Процесс контроля - одна из самых трудоёмких и ответственных операций в обучении.

По логике нашего исследования методы контроля и самоконтроля будут рассмотрены в контексте системного, компетентностного, деятельностного, личностно-ориентированного подходов к проблеме исследования.

Необходимо отметить, что отличительная особенность компетентностного и знаниевого подходов заключается в непрерывном контроле и оценке уровня самостоятельности студентов. При ЗУНовском подходе не намечалась необходимость в самоконтроле и самооценке усвоенных знаний студентов и не имелось существенной потребности в этом [72].

Условие организации индивидуальной формы учебной деятельности студентов предполагает возможность обеспечивать формирование у студентов умений самоконтроля и самооценки в процессе обучения.

Типы контроля. В педагогической практике известно три типа основных контроля, которые зависят от того, кто осуществляет контроль за результатами деятельности студентов:

- внешний контроль учебных действий (действия преподавателя);
- взаимный контроль между студентами;
- самоконтроль (осуществляется со стороны студентов над собственной деятельностью).

Внешний тип контроля весьма распространённый тип и можно утверждать, что относится к знаниевому подходу обучения.

Взаимный контроль. Одним из требований эффективно организованной учебной деятельности в интерактивной форме обучения студентов является взаимоконтроль качества приобретённых знаний. Взаимоконтроль способствует развитию таких качеств личности, как честность и справедливость, коллективизм; активизирует деятельность студентов и повышает интерес к знаниям. Рассмотрим методику проведения этого контроля.

Взаимный контроль студентов над деятельностью сокурсника можно организовать на практических занятиях или самостоятельных работах студентов. После выполнения самостоятельной работы за 10 минут до окончания занятия студентам предлагается выступить в качестве эксперта и проверить выполненные работы друг у друга. Если студент не справляется с взаимным контролем, то на помощь может прийти преподаватель.

Задание. Исследуйте функцию $y = \frac{x^2}{3-x}$.

Задание для эксперта. Выполните проверку. Выполнена ли полностью схема исследования функции.

Устный опрос. Этот метод весьма распространён и используется на всех учебных дисциплинах в вузе. Он является способом определения уровня знаний студентов. Принцип устного опроса по математике заключается в том, что преподаватель ставит вопросы из изученного материала и направляет студентов (вспомогательными вопросами в случае затруднения студентов) на ответы. Так как устный опрос проводится вопросами - ответами, иногда его называют беседой. Устный опрос при обучении математике может сопровождаться выполнением письменных работ, то есть студент, отвечая устно, дополняет свой ответ письменно.

При закреплении теоретических знаний полезно выполнить устные задания: выбрать нужные и ненужные выражения, выбрать необходимую постановку при решении уравнений и интегралов, необходимую формулу, вид дифференциального уравнения и т.д.

Самоконтроль. «Самоконтроль в процессе решения математических задач является неотъемлемой частью любого вида деятельности студента и направлен на предупреждение или обнаружение уже совершенных им ошибок» [3, с.105]. Самоконтроль позволяет студенту на каждом этапе решения математических задач проверять правильность своих действий и осознавать их. Постепенно самоконтроль совершенствуясь становится навыком.

Студент по собственной инициативе, проявляя активность осуществляет самоконтроль, что повышает осознанность усвоения и применения им математических знаний. Осуществлять самоконтроль намного сложнее. Здесь не каждый студент может найти собственную ошибку и оценить работу. Многие студенты боятся приступать к решению задач, так как не знают способов действий или из-за боязни проблем, которые не могут преодолеть самостоятельно. Эта

проблема является и психологической, и педагогической, которая требует развивать у студентов навыки и способности самоконтроля. Это даёт им удовлетворение от образования, своей работы, даёт им уверенность в себе, своих познавательных способностях, позволяет им проявлять творческую инициативу и независимость. Приобретение способности корректировать свои действия направляет студента к саморегуляции и является одним из показателей определенного уровня формирования компетентности будущего специалиста. Саморегуляция способствует достижению наилучшего результата.

Рассмотрим некоторые приемы формирования критического отношения к результатам своей деятельности.

1. Студентам предлагается рассмотреть и оценить решение нескольких примеров. Как правило, эти решения связаны с общими ошибками, которые необходимо обнаружить. Иногда нужно выяснить, верен ответ или нет:

$$\left(x^{\sin x}\right)' = x^{\sin x} \left(\cos x \ln x + \sin x \frac{1}{x}\right).$$

2. Во время занятия преподаватель предлагает студентам задачу для самостоятельного решения. После предлагает ответ к этой задаче. Студенты сравнивают своё решение с правильным ответом, но не стоит сразу помогать им. Необходимо дать время для попыток самостоятельно найти ошибку. В результате проведения описанной работы у студентов начинает формироваться потребность в самоконтроле. Последовательно приобретая навыки контроля и самоконтроля в математической деятельности студентов, можно добиться повышения уровня математических знаний и математической культуры студентов.

Индивидуальный контроль может быть реализован в разных формах: устного опроса, творческого задания, составления задач или тестов, решения задач с помощью пакета математических программ и т.д. Такая форма контроля эффективна, если требуется определить индивидуальные знания, способности и возможности отдельных студентов.

Тестовый контроль. Тестовые задания особенно удобны, если необходимо учитывать индивидуальные особенности студентов, проверять качество усвоения теоретического и практического материала. В отличие от контрольной работы, можно небольшими порциями протестировать большой объем изученного материала и быстро диагностировать изучение этого материала.

Для контроля знаний студентов с успехом можно применить разнообразные тесты: с выбором одного или несколько правильных ответа, на продолжении фраз и др. Тесты на продолжении фраз можно составить в виде тестов на сопоставление ответов и в виде теста с одним правильным ответом (Приложение 5).

Метод информационных технологий. Одним из способов совершенствования математического образования студентов технических направлений подготовки является организация учебного процесса на основе создания инновационных форм обучения с помощью инновационных технологий. В целях повышения качества процесса преподавания и совершенствования математического образования студентов выступает внедрение компьютерных программных разработок.

На сегодняшний день современные информационные технологии повсюду окружают нас, помогают усвоению любого материала и совершенствованию учебного процесса. Информационные технологии создают межпредметную связь математики и информатики, что позволяет лучше осмыслить и изучить содержание обеих дисциплин. Использование информационных технологий при обучении математических дисциплин исключает некоторые проблемы обучения и позволяет наилучшим образом организовать групповую, общую и индивидуальную форму обучения. Еще одним из преимуществ межпредметной связи математики и информатики является то, что способствует дальнейшему изучению построения алгоритмов и компьютерных программ при изучении информатики.

К программным обеспечениям, применяемым для повышения качества усвоения математических знаний, можно отнести в целом те, которые в рамках

учебных планов изучают студенты технических направлений и обладают возможностью решать математические задачи (рисунок 2.6).

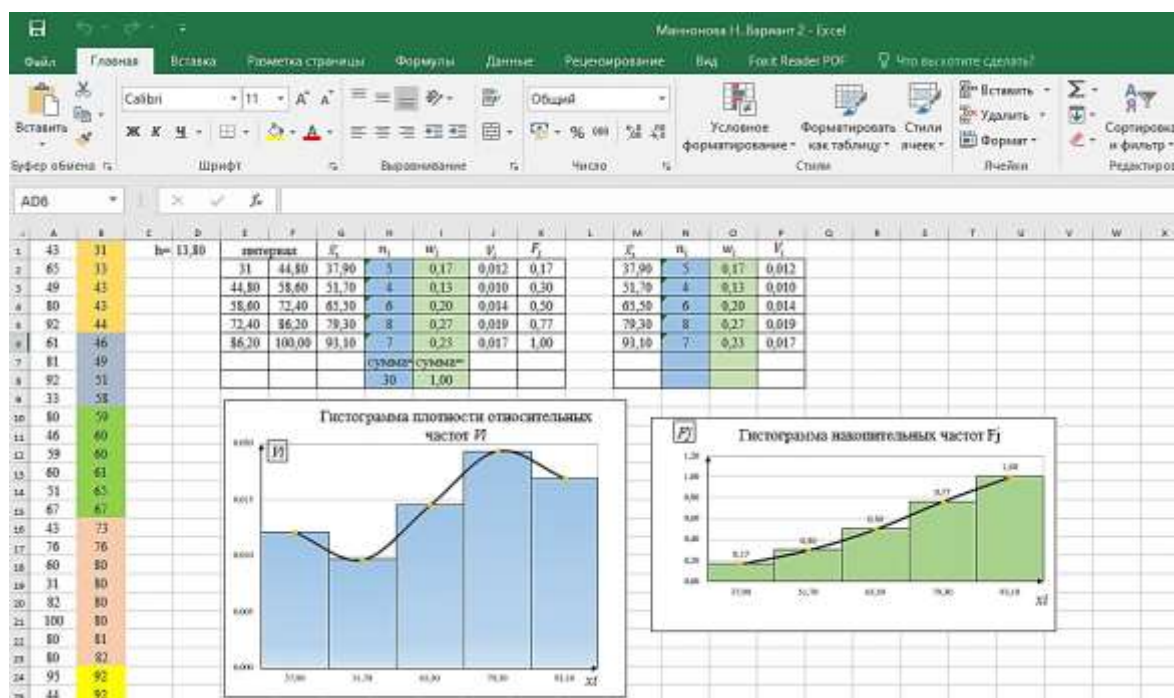


Рисунок 2.6. Фрагмент самостоятельной работы студентов 2-го курса по дисциплине «Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика», выполненная в MS Excel

Наряду с этим, весьма популярны встроенные пакеты математических программ MATCAD, MATLAB, MATHEMATICS и т.д. Электронные образовательные технологии, предназначенные для облегчения процесса усвоения и понимания учебного материала, используются для повышения качества математического образования студентов, делают этот процесс более дифференцированным и эффективным.

«Компьютерная поддержка в математической подготовке бакалавров создает дополнительные возможности для организации усвоения содержания математических дисциплин, обогащает содержание образования, а также обеспечивает интерактивными и активными формами, но и способами овладения этим содержанием» [151, с.90].

Интерактивная доска - техническое средство системного обучения, которая позволяет на специальном экране отображать рабочий стол компьютера с

сенсорным управлением графического окна операционной системы и построение графических объектов. Интерактивная доска способствует активному взаимодействию преподавателя и студентов. В процессе занятия преподаватель получает возможность с помощью интерактивной доски, посредством интеллектуальных, графических, компьютерных знаний и педагогического мастерства, показать объекты или конструкции в трехмерном пространстве, примеры решения задач и других операций.

Интерактивная доска способна изменить процесс обучения и изучения в различных направлениях:

1. *Презентации, демонстрации и моделирование.* Использование программных обеспечений и нужных источников в совокупности с интерактивной доской может улучшить понимание новых понятий.

2. *Мотивация студентов к активной деятельности.* Применение интерактивной доски во время занятий мотивирует и активизирует студентов к учебной деятельности.

3. *Повышение скорости обучения в процессе занятий.* Применение интерактивной доски значительно повышает планирование и сам процесс обучения примерно на 30%.

Выбор *средств обучения* зависит от применяемой методической системы. Книги, учебные пособия, учебно-методические пособия, методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ, технические средства обучения: мультимедийная презентация, компьютеры, мультимедийный проектор и экран, интерактивная доска, интернет - ресурсы, пакет математических программ и т.д. Средства обучения способствуют реализации всех компонентов методической системы; являются эффективным средством обучения и способствуют существенному росту качества математического образования студентов технических специальностей.

Методическое обеспечение соответствующих математических кафедр должно включать учебники и учебные пособия, рекомендованные УМО для данной

специальности, учебно-методические комплексы, практикумы, справочники, комплексы контрольных работ и методические указания к ним, задания для курсовых работ и методические указания к ним, тестовые задания для компьютерного тестирования с целью контроля успеваемости.

Процесс эксперимента показал, что в последнее время на кафедрах математических дисциплин вузов Согдийской области разработаны и изданы учебные пособия в электронном и печатном виде по отдельным курсам математики и по всему курсу в целом. Но в их содержании имеются классические примеры по разделам математики и отсутствует профессиональная направленность задач.

Мы полагаем, что для повышения эффективности самостоятельной работы студентов по математике необходимо разработать учебно-методические пособия, которые послужат руководством в самоорганизации студентов по освоению дисциплины. Оно должно включать в себя основные принципы, которыми будут руководствоваться студенты в процессе освоения курса математики, и рекомендации по организации самостоятельной работы по предмету.

В нашем эксперименте мы применяли разработанное нами учебно-методическое пособие «Математические методы в технике», электронный курс, учебные междисциплинарные задачи.

Предлагаемая методика способствует повышению мотивации и интереса студентов к совершенствованию своих математических знаний, акцентирует внимание на необходимости овладения навыками применения прикладной части математики и позволяет доказать статус математики как обязательной мировоззренческой дисциплины в учебных планах технических направлений подготовки, результатом чего становится высокий уровень образованности будущих специалистов.

2.2. Методика применения математических моделей в совершенствовании математического образования

В рамках нашего исследования следующим этапом совершенствования математического образования студентов технических направлений подготовки в процессе обучения математике является метод моделирования, который пополняет методическую систему проблемы нашего исследования.

*Модель (фр. *modele* – образец, прообраз)* – это описание класса явлений материального мира, выделенного символическими средствами математики.

Математическое моделирование является основным стержнем интеграции математических и технических дисциплин в подготовке студентов технических направлений вузов. Математическое моделирование можно назвать универсальным методом, так как оно используется для создания новых методов обучения.

«Целью обучения математике в университете является то, что студент, во-первых, соответственно учебной программе получил фундаментальное математическое образование, а во-вторых, приобрел навыки математического моделирования в сфере будущей профессиональной деятельности» [89].

«Математическое моделирование сейчас входит в структуру информационного общества и вступает в третий важный этап своего развития. «Сырая информация» обычно не дает возможности анализировать и прогнозировать, принимать решения и контролировать их эффективность. Нужны надежные методы переработки информационного сырья в готовую продукцию – точные знания» [25].

Несмотря на то, что математическое моделирование является основным методом решения фундаментальных задач, все еще нет общего определения и пределы его значения еще четко не определены. Такая ситуация характерна для каждого нового научного направления на этапе его становления и стремительного развития.

В период становления информационного общества математическое моделирование рассматривается как один из методов познания реального мира и является «двигателем» стремительно развивающихся информационных технологий. «Особенностью математического моделирования является то, что это абстрактное отражение существующего или созданного объекта, его математическая модель, количественный анализ, позволяющий получить о нем новые знания» [67, с.7].

Таким образом, математическое образование в технических вузах формируется не как *абстрактное знание*, а как обновление профессионального образования на основе конкретных модельных представлений.

Отметим некоторые приёмы абстрагирования при объяснении нового материала для устранения трудностей студентов в процессе моделирования:

- процесс объяснения в сочетании с различными примерами, которые конкретизируют абстрактные понятия;
- использование метода аналогии.

Под *математическим моделированием в технике* понимается соответствующая замена изучаемого технического устройства или процесса математически подходящей моделью, и дальнейшее ее изучение методом вычислительной математики с привлечением современных компьютерных технологий.

В настоящее время математическое моделирование - один из наиболее эффективных и часто используемых методов научных исследований. В этой связи считаем, что перед современным вузом возникает новая задача, которая заключается в ведении в учебные планы специальностей новых интегрированных дисциплин, связанных с процессами моделирования в направлениях будущей профессиональной деятельности выпускников вузов.

Метод математического моделирования мы относим к основным методам математического образования студентов технических направлений. Для построения модели инженерных разработок средствами математики студентам

технических направлений вузов необходимы не только вычислительные навыки, но и математические способности на более высоком уровне.

При введении понятия математического моделирования можно привести простой пример для лучшего понимания его сути. Например, можно объяснить студентам, что в сечении прямого кругового конуса получаются различные кривые: эллипс, окружность, параболы, гиперболы. Еще в древности изучали эти кривые. Было известно, что они применяются в астрономии, физике, технике и т.д. Метод Декарта и Ферма способствовали получению уравнений этих кривых, после чего были решены другие вопросы, связанные с ними. Уравнения

$$ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0, \quad x^2 + y^2 = R^2, \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1, \quad y^2 = 2px$$

являются соответственно моделями кривых, окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Их вполне можно рассматривать как геометрические модели вышеуказанных уравнений.

Преподавание математики в технических специальностях вуза тесно связано с изучением спецдисциплин и производственного обучения. Это особенность работы преподавателя математики в технических специальностях.

Академик В. И. Арнольд утверждает: «умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно быть неотъемлемой частью математического образования» [10, с. 28].

Математическое моделирование в профессионально-ориентированной подготовке студентов вузов выполняет следующие дидактические роли:

- познавательная;
- управление учебной деятельностью;
- интерпретационная;
- реализация профессионально-прикладной направленности.

Исследование роли математического моделирования можно встретить в работах М. М. Абдуразакова, Н. П. Можей который отмечает, что в техническом вузе значение математического моделирования прикладных задач приобретает

особо важный статус, так как оно выступает не только как объект, но и как средство обучения. Математическое моделирование является эффективным средством реализации практической направленности курса математики. Данное положение обуславливает владение методом математического моделирования [1, с. 223, 120].

Использование методов математического моделирования меняет структуру обучения, меняется методика - происходит интенсификация процесса обучения, что позволяет получить больше знаний за короткий промежуток времени, что немаловажно при переходе на новые программы обучения и подготовки специалистов.

Моделирование – это базовая компетенция при обучении математике студентов технических направлений, в котором математические модели употребляются для решения прикладных задач математики в реальных ситуациях. Предоставленное направление оказывает содействие формированию межпредметных и метапредметных связей. Сначала вводятся математические концепции, затем строится математическая модель, после эта модель применяется к производственно-техническим реальным ситуациям.

Также математическое моделирование можно рассматривать как средство обучения, которое позволяет раскрыть теоретические положения на практике и развивать межпредметные связи.

Процесс математического моделирования. В сущности, построение модели не требует строго построенных алгоритмов решения и может включать несколько циклов.

Основные этапы математического моделирования состоят из следующих действий: 1) формализация - переход проблемы реальной ситуации, которая должна разрешиться, на математический язык и выделение существенных свойств задачи; 2) построение математической модели, которая точь-в-точь определяет реальную проблему; 3) решение модели; 4) интерпретация полученного решения модели на язык реальной ситуации; 5) проверяется построенная модель и применяется на практике. Такой алгоритм может помочь студентам понять

последовательность шагов, которые проходят в процессе моделирования. Далее мы рассмотрим их более подробно.

В работе [111] предлагаются следующие этапы математического моделирования, используемые при решении задач (рисунок 2.7.):



Рисунок 2.7. - Этапы математического моделирования при решении задач

В процессе математического моделирования интегрируются научные знания по математике, физике, информатике, спецдисциплинам, и другим дисциплинам, тем самым обеспечивается междисциплинарное обучение. Широкое применение математического моделирования в решении технических проблем позволило сформулировать основные типы математических моделей (рисунок 2.8.).

Использование методов математического моделирования тесно связано с разработкой методов оптимизации и возможностью их реализации. Поскольку некоторые вопросы современных технологий, науки, экономики и финансов имеют экстремальные свойства процессов и качество принимаемых решений имеет большое значение, то в этом случае роль методов и алгоритмов оптимизационных задач значительно возрастает.

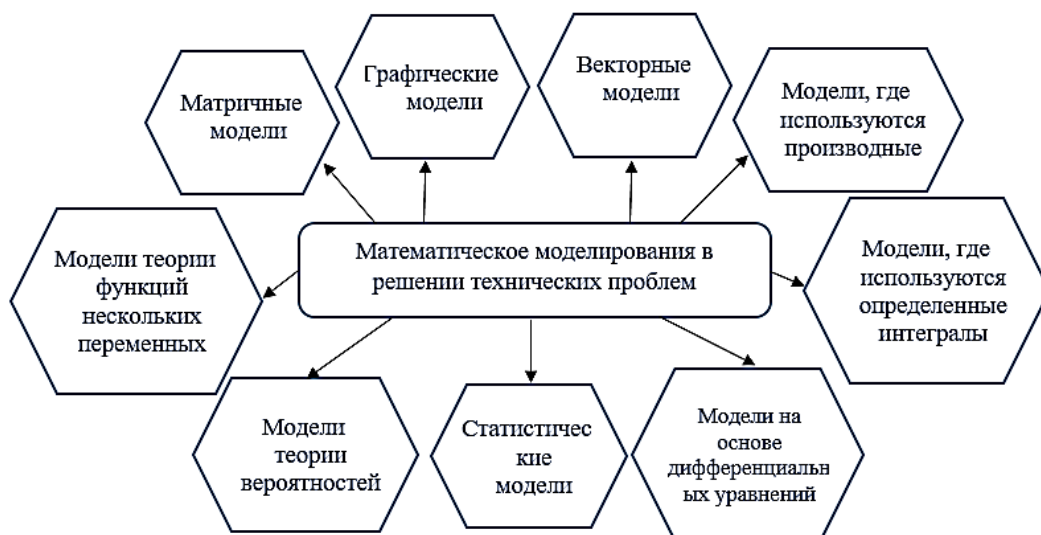


Рисунок 2.8. - Математические модели, используемые в решении технических задач

Оптимизационные методы изучаются в рамках учебного курса «Экономико-математические методы и моделирование», но в последние годы этого курса нет даже в учебных планах экономических специальностей. Профилирующие кафедры больше обращают внимание спецдисциплинам, и те дисциплины, которые формируют основу для изучения этих дисциплин и создают научное мировоззрение, отходят на второй план.

В задачу линейного программирования входит поиск экстремума линейной функции (целевой функции) на множестве, ограниченном системой линейных уравнений и неравенств. Математическая модель общей задачи линейного программирования в матричном виде следующая:

$$\begin{array}{ll}
 f(x) = \bar{c} \cdot \bar{x} \rightarrow \max & f(x) = \bar{c} \cdot \bar{x} \rightarrow \min \\
 A \cdot \bar{x} \leq \bar{b} & A \cdot \bar{x} \leq \bar{b} \\
 \bar{x} \geq 0 & \bar{x} \geq 0
 \end{array}$$

Рассмотрим задачу математической моделью, которой является задача линейного программирования.

I этап. Постановка задачи и ее качественный анализ. Предприятие изготавливает 3 вида пластиковых изделий из 3 видов сырья. Расход сырья (тонна) представлен в таблице:

Изделие	Расход сырья			Запас, тонна / сутки
	1-го вида	2-го вида	3-го вида	
<i>A</i>	3	2	8	11
<i>B</i>	2	-	1	5
<i>C</i>	3	3	1	4

На предприятии имеется 11 тонн сырья типа А, 5 тонн сырья типа В и 13 тонн сырья типа С. 1 единица изделия 1-го вида стоит 11 усл. ед., второго 5, и третьего 4 усл. ед. Сколько нужно выпустить изделий первого, второго и третьего вида, чтобы получить наибольшую прибыль?

II этап. Построение математической модели. $f(x) = 11x_1 + 5x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 8x_3 \leq 11, \\ 2x_1 + x_3 \leq 5, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 13, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,3}. \end{cases}$$

III этап. Решение задачи с помощью построенной модели. Находим решение сформулированной задачи симплексным методом. Приведем задачу к каноническому виду:

$$\begin{aligned} f(x) &= 11x_1 + 5x_2 + 4x_3 \rightarrow \max \\ \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 8x_3 + x_4 = 11, \\ 2x_1 + x_3 + x_5 = 5, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 + x_6 = 13, \end{cases} \\ x_j &\geq 0, j = \overline{1,6}. \end{aligned}$$

Опорный план $\bar{x} = \{x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0, x_4 = 11, x_5 = 5, x_6 = 13\}$, $f_0 = 0$

Обозначим целевую функцию через опорный план

$$f - 11x_1 - 5x_2 - 4x_3 = 0$$

Составляем симплекс-таблицу:

Базисные переменные	Коэффициенты переменных						Свободные члены
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
x_4	3	2	8	1	0	0	10
x_5	<u>2</u>	0	1	0	1	0	5
x_6	3	3	1	0	0	1	70
f	-11	-5	-4	0	0	0	0

В последней строке имеются отрицательные значения, поэтому нужно продолжить шаг симплекс-метода. Выбираем столбец с наименьшим значением (столбец x_1), находим отношение свободных членов к положительным коэффициентам столбца, наименьший приходится строке x_5 . Значит, направляющий элемент – это число 2. Результаты записываем в таблице.

Базисные переменные	Коэффициенты переменных						Свободные члены
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
x_4	0	2	13/2	1	-3/2	0	7/2
x_1	1	0	1/2	0	1/2	0	5/2
x_6	0	3	-1/2	0	-3/2	1	11/2
f	0	-5	3/2	0	11/2	0	55/2

По таблице видно, что в последней строке еще имеется отрицательное значение, поэтому нужно продолжить вычисления по симплекс-методу. Выбираем столбец с наименьшим значением (столбец x_2), находим отношение свободных членов к положительным коэффициентам столбца, наименьший приходится строке x_4 . Результат шага записываем в таблице.

Базисные переменные	Коэффициенты переменных						Свободные члены
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
x_2	0	1	13/4	1/2	-3/4	0	7/4
x_1	1	0	1/2	0	1/2	0	5/2
x_6	0	0	-41/4	-3/2	3/4	1	1/4
f	0	0	71/4	5/2	7/4	0	145/4

IV этап. Проверка адекватности модели. В последней оценочной строке нет отрицательных значений, а это значит, что оптимальный план найден:

$$\bar{x} = \{x_1 = 5/2, x_2 = 7/4, x_3 = 0, x_4 = 0, x_5 = 0, x_6 = 1/4\}, f = 145/4.$$

V этап. Этап интерпретации. Таким образом, максимальная прибыль составляет 36,25 усл. ед. при производстве 2,5 тонн первого вида, 1,75 тонн второго вида изделия.

Как показано выше при решении задач осуществляется переход от реальной ситуации к эквивалентной модели, то есть математической модели. Для построения такой модели студенты должны уметь выделять основные связи между компонентами исследуемой проблемы, достаточность данных в условии задачи и обозначать математическими символами реальную ситуацию задачи. Процесс построения математической модели немного затруднительно для студентов, так что в этой ситуации необходима помощь преподавателя. Насколько сложна задача, настолько необходимо глубоко и точнее раскрыть взаимосвязи компонентов.

В методическом пособии для студентов технических вузов автор отмечает, что многие дисциплины, изучаемые по профессии студентами инженерных специальностей, такие как «...практическая механика (особенно сопротивление материалов), гидравлика, теория температуры и массопереноса, электротехника, электроника и т.п., могут рассматриваться с определенной точки зрения как упорядоченное множество расчетных схем математического моделирования соответствующих техническому объекту» [67, с.30].

Рассмотрим использование основ математического моделирования в рамках дифференциального и интегрального исчисления, основной идеей которого является интерпретация скорости протекания процессов. На наш взгляд, необходимо показать студентам возможности данного курса как приложения аппарата дифференциального и интегрального исчисления в техническом моделировании. Ясно, что в процессе обучения математике невозможно рассмотреть все технические связи и модели, в которыми мы сталкиваемся при ознакомлении с различными математическими понятиями. Но ограничиваться только геометрическим, механическим смыслом основных понятий дифференциального и интегрального исчисления не отвечает требованиям ни

современного урока, ни требованиям к подготовке высококвалифицированных специалистов. Таким образом, важным результатом изучения дифференциального исчисления является понимание студентами того факта, что если некоторая функция описывает некоторый процесс, то первая производная описывает максимальную эффективность этого процесса. Именно такой подход позволяет еще больше расширить возможности интерпретации технических задач в интегральном исчислении. Например, использование элементов моделирования в дифференциальных расчетах - это построение модели движения материальной точки на основе применения дифференциальных уравнений [15, с.134].

Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых координатах.

Проектируя

$$\vec{r}(t) \Rightarrow \Delta \vec{r} \Rightarrow \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \vec{v}_c \Rightarrow \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \vec{v}_c = \vec{v}(t),$$

$$\vec{r}(t) = \{x(t), y(t), z(t)\}; \vec{v}(t) = \left\{ \dot{x}(t), \dot{y}(t), \dot{z}(t) \right\} \text{ на декартовые оси, получим}$$

$$m d^2 x / dt^2 = F_x, m d^2 y / dt^2 = F_y, m d^2 z / dt^2 = F_z$$

или

$$m \frac{dv_x}{dt} = F_x, m \frac{dv_y}{dt} = F_y, m \frac{dv_z}{dt} = F_z$$

В случае, если движение точки плоское, то есть движение в плоскости Oxy и используются только первые два уравнения из последних. Если точка движется по прямой Ox , то тогда только одно уравнение $m d^2 x / dt^2 = F_x$.

Для других координат производятся такие же действия.

Например, в профессиональной деятельности инженера-электрика встречаются задачи, которые необходимо решить математическими методами. При обучении студентов высшей математике, мы используем пример прикладной задачи из раздела «Электрика».

Приведем решение сформулированной задачи нахождения зависимости между температуры $T(^{\circ}C)$ и электродвижущей силы E . в соответствие с этапами

математического моделирования, выделенными нами выше.

I этап. Постановка задачи и ее качественный анализ. При калибровании термоэлектрической пары получены значения температуры $T(^{\circ}\text{C})$ и электродвижущей силы E (в милливольтгах). Требуется установить между ними зависимость в виде функции $E=aT^2+bT+c$.

T	490	840	1003	1283
E	3,152	5,036	5,773	6,382

II этап. Построение математической модели. Для упрощения вычислений округлим значения таблицы. Для построения параболы выберем три точки (500; 3,1), (1003;5,8), (1300; 6,4). Необходимо найти значения, a , b , c . Подставив в функцию вместо значений T и E три пары выбранных чисел, получим систему из трех уравнений с тремя неизвестными a , b , c .

$$\begin{cases} 250000a + 500b + c = 3,2 \\ 1000000a + 1000b + c = 5,8 \\ 1690000a + 1300b + c = 6,4 \end{cases}$$

III этап. Решение задачи с помощью построенной модели. Решение системы уравнений можно произвести любыми известными методами, например, методом Гаусса или методом Крамера. Решив данную систему получаем решение

$$a=-0,0000033, b=0,01, c=-0,97.$$

$$\text{Следовательно, } E=-0,0000033T^2+0,01T-0,97.$$

IV этап. Проверка адекватности модели. Здесь надо подчеркнуть, что для удобства вычислений значения были округлены, и поэтому появляются погрешности вычислений, что является типичной ситуацией при технических расчётах. Для решений с наименьшей погрешностью численных расчетов можно воспользоваться табличным процессором MS EXCEL или математическими пакетами. Погрешности вычислений равны $\Delta_a = 0,005$, $\Delta_b = 0,03$ и $\Delta_c = 0,05$

V этап. Этап интерпретации. Из результата моделирования следует, что электродвижущая сила E зависит от температуры нелинейно формулой

$E = -0,0000033T^2 + 0,01T - 0,97$. Коэффициенты a и b зависят от условий (температуры) и от вида термопары.

VI этап. Анализ проведенного решения. Для анализа качества построенной модели вычисляется коэффициент детерминации, относительная ошибка или другие способы оценки параметров уравнения. Но эти понятия студенты могут рассматривать на внеаудиторных занятиях или самостоятельно.

Было правильно указано [132], что «Творчество и интуиция играют важную роль в математическом моделировании. Творчество - это создание чего-то нового в процессе практической или интеллектуальной деятельности» [150]. Здесь автор отмечает, что при овладении студентом математических знаний он совершает процесс творчества, так как знания становятся его собственным открытием. Это открытие нового для себя, это процесс личностного творчества.

Учебно-методическое обеспечение соответствующими средствами обучения. Для мотивации студентов технических направлений подготовки к изучению математики кафедрам математических дисциплин вузов необходимо создать сборники прикладных задач по математическим дисциплинам. В них должны рассматриваться задачи из различных разделов физики, информатики, техники и др., которые решаются математическими методами и строятся математические модели.

Электронные версии учебных пособий занимают особое место в учебно-методическом обеспечении. Они повышают познавательную деятельность студентов и навыки самостоятельной работы. На серверах вузов, где проходил эксперимент, расположены все необходимые студентам материалы, относящиеся к курсу высшей математики: программа курса, список литературы, краткий курс лекций, задачи для тестирования. Их использование позволяет студентам более эффективно организовать самостоятельную работу и постоянно контролировать свои знания. Но необходимо отметить, что прикладной контекст этих материалов отсутствует.

Компьютерная поддержка курса математики. Некоторые прикладные математические задачи могут быть решены с помощью компьютера, что возможно только при создании междисциплинарных связей на соответствующем методическом уровне. Например, в MS Excel. Популярными математическими пакетами являются MathCad, MathLab, Maple и некоторые другие. Математические пакеты не лишают студентов возможности мыслить в поисках решения, а только освобождают от долгих вычислений.

Использование метода корреляционно-регрессионного анализа при решении задач на прогнозирование обучает студентов проходить все этапы математического моделирования. На этой основе у студентов формируется представление о научных исследованиях и методологической составляющей содержания подготовки будущих инженеров.

Среди статистических моделей в техническом обучении больше всего используются различные регрессионные модели.

Задача. В результате измерения скорости передачи информации телекоммуникационной сети (минимальная единица – 1 бит в секунду) с интервалом 0,1 секунда получены результаты. Требуется построить модель нелинейной регрессии, определяющую зависимость, заданную таблицей.

X	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9
Y	0,957	0,969	0,976	0,978	0,975	0,968	0,954	0,939	0,918	0,894

Студенты экспериментальной группы разработали модель нелинейной регрессии технической задачи. Так как эти группы глубоко изучают компьютерные программы, решение было реализовано с помощью Visual Studio (Приложение 7).

С учетом сказанного выше и учитывая исследование О.А. Арюковой [13], нами были определены специальные компетенции для бакалавров технических направлений подготовки, при обучении математике с применением математического моделирования (таблица 2.2.):

Таблица 2.2. - Специальные компетенции для бакалавров технических направлений подготовки

<p><i>Общенаучные компетенции:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – способность проводить анализ исследуемой проблемы, процесса или явления, умение использовать на практике фундаментальные знания и методы математических исследований; – способность получать новые знания в области техники, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий; – способность применять знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы моделирования теоретического и экспериментального исследования.
<p><i>Инструментальные компетенции:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – способность применять на практике имеющие математические знания, а также выдвигать предположения, составлять математические модели, делать анализ границ их применимости; – способность составлять математические модели реальных технологий и процессов; – способность разрабатывать, делать анализ и обосновывать адекватность математических моделей; – способность планировать и проводить технические эксперименты адекватными экспериментальными методами, давать оценку точности и погрешности измерений, анализировать математический смысл полученных данных.

В ходе обучения студенты должны овладевать азами своей специальности и получить опыт практического применения математических методов и практических моделей. Их использование позволяет наилучшим образом продемонстрировать и преподнести профессионально важные учебные материалы будущим специалистам.

Практическое применение возможностей математического моделирования и вычислительного эксперимента значительно увеличивает эффективность инженерных достижений, особенно при создании новых машин и устройств, материалов и технологий, не имеющих прототипов моделей, что позволяет сократить затраты времени и средств, используя передовые достижения в физике, механике, в технике, химии и др.

2.3. Организация и результаты педагогического эксперимента

Успех педагогического исследования обеспечивается за счет использования исследовательских методов, которые гарантируют получение достоверных результатов на каждом этапе педагогического эксперимента. Преследуя такую же цель, нами были выбраны следующие общепедагогические методы эксперимента: эмпирические (педагогическое наблюдение, беседы со студентами, преподавателями математики и специальных дисциплин, анкетирование студентов, преподавателей, тесты, анализ результатов промежуточных и итоговых экзаменов в экспериментальной и контрольной группах) и статистические методы измерения, математическая обработка экспериментальных данных (ранжирование, количественная обработка, качественный анализ результатов: критерий Пирсона, t-критерий Стьюдента, критерий Манн-Уитни).

Опытно- экспериментальная работа для мониторинга влияния разработанной нами методики проводилась на базе ТГУПБП и ГОУ «ХГУ им. академика Б. Гафурова» города Худжанда (с сентября 2016 г.) и теоретическими предпосылками этого эксперимента послужили теоретические положения, изложенные в диссертации.

Этапы нашего педагогического эксперимента приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. - Этапы экспериментального исследования

ЭТАПЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	
Констатирующий (2016–2017г.г.)	
Цель	Анализ состояния проблемы математического образования студентов технических направлений.
Задачи	1.Определение «пробелов» в математической подготовке студентов технических направлений бакалавриата. 2.Определить уровень мотивации к обучению студентов. 3.Анализ состояния преподавания математических дисциплин с учетом профессиональной направленности обучения. 4. Определить реальный уровень развития умений студентов строить математические модели.
Участники	Преподаватели математических кафедр (48), студенты (213)

Продолжение таблицы 2.3.

Поисковый (2017–2018 г.г)	
Цель	Спроектировать методическую систему совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах
Задачи	1. На основе целей обучения построение учебного процесса студентов при обучении математики. 2. Отбор содержания обучения, необходимых для совершенствования математического образования студентов с учетом профессиональной технической направленности и методов математического моделирования. 3. Разработка диагностики уровня необходимых знаний, умений, навыков и компетенций для совершенствования математического образования студентов.
Участники	Преподаватели математических и профилирующих кафедр (27), студенты (116)
Формирующий (2018–2020 г.г.)	
Цель	Проверка гипотезы исследования
Задачи	1. Организация и проведение экспериментальной работы по проверке выдвинутой гипотезы и разработанной методики (формирование контрольной (КГ) и экспериментальной группы на основании отсутствия статистически значимых различий, внедрение разработанной методики и проведение итоговой диагностики в ЭГ). 2. Обработка и анализ результатов формирующего этапа по всем показателям методами математической статистики. Формулирование выводов и методических рекомендаций.
Участники	Преподаватели математических кафедр (3), студенты (75)

Результаты первичного контроля по математике первокурсников из школьной программы математики, который организовался в самом начале семестра (обычно в первую неделю) преподавателями по следующим темам: «Действия над рациональными числами», «Проценты», «Иррациональные и логарифмические уравнения и неравенства», «Функция», «Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке», «Интегралы» (Приложение 12), послужили материалом для определения следующих этапов исследования. Также анализировались результаты бесед со студентами и преподавателями и различные опросы.

Для получения достоверных результатов необходимо так организовать эксперимент, чтобы отсутствовали различия в процессе обучения групп. Это подразумевает одинаковое число учебных кредитов, объем, одинаковая структура и содержание учебного материала, единые критерии оценивания. Результаты оценивались по 100-балльной системе:

- низкий – 0-49 баллов (общее число решенных задач оценивается от 0 до 49 баллов включительно - удовлетворительно);
- достаточный – 50-74 баллов (число решенных задач оценивается от 50 баллов включительно до 75 - хорошо);
- высокий – 75-100 баллов (число решенных задач оценивается от 75 баллов включительно до 100 баллов - отлично).

На окончательном этапе в эксперименте принимали участие студенты шести академических групп 1 курса специальностей 1-45010103 - «Информационные технологии и телекоммуникационное управление», 1-40010202 - «Информационные технологии» (в экономике) и 108010102 - «Профессиональное обучение (радиоэлектроника)», 1380103 - «Электронные приборы». В ЭГ были вовлечены 75 студентов, в КГ – 78 студентов. Группы студентов были подобраны таким образом, чтобы средний балл входного контроля по математике (ЭГ – 37,61; КГ – 35,53) не имел большой разницы (таблица 2.4., рисунок 2.9.). Пример входного диагностического контроля представлен в Приложении 12.

Таблица 2.4. - Результат первичного диагностического контроля

	Низкий уровень	Достаточный уровень	Высокий уровень
Контрольная группа	21%	37%	17%
Экспериментальная группа	19%	44%	15%

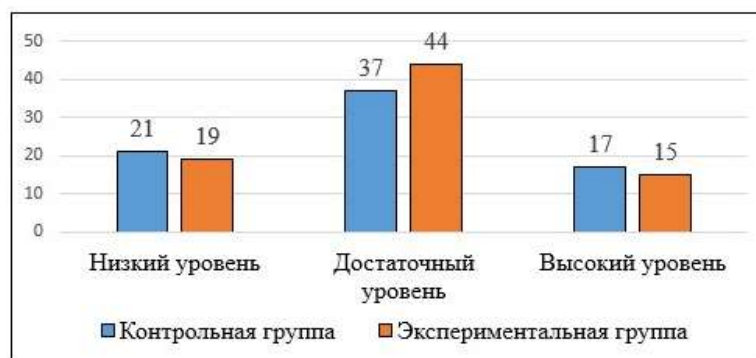


Рисунок 2.9. - Графическое представление первичного диагностического контроля

Критерий Пирсона χ^2 использовался нами для сравнения баллов, полученных студентами КГ и ЭГ, который позволяет ответить на вопрос: с одинаковой ли частотой встречаются разные значения измеряемой величины для исследуемого признака в эмпирическом и теоретическом распределениях или в нескольких эмпирических распределениях?

Статистика критерия «хи квадрат» вычисляется по формуле $\chi^2 = \sum \frac{(\mathcal{E} - T_{кр})^2}{T_{кр}}$

Число степеней свободы $df = (R-1)(C-1) = (3-1)(2-1) = 2$ (R- количество групп КГ и ЭГ, C-количество уровней,). В таблице критических значений находим значение для нашего случая при уровне ошибки 0,05 и степени свободы 2, $t_{кр} = 5,99$, что превышает эмпирическое значение.

Таблица 2.5. - Результат статистической проверки гипотез об однородности выборки студентов в КГ и ЭГ

	Формулировка гипотезы	Эмпирическое значение	Значение $t_{кр}$	Сравнение значений	Подтверждение гипотезы
Н₀	нет статистически значимых различий между распределениями баллов студентов КГ и ЭГ	$\chi^2 = 0,77$	$t_{кр} = 5,99$	$\chi^2 < t_{кр}$	Н ₀
Н₁	различия между распределениями баллов студентов КГ и ЭГ значимы				

Таким образом, подтверждается гипотеза Н₀ и выборки студентов можно считать однородными (таблица 2.5.).

В ходе констатирующего эксперимента результат анкетирования преподавателей математических дисциплин выяснил, что на занятиях по математике учебный материал профессиональной технической направленности не используется, осуществляется работа с готовыми и ставшими классическими математическими моделями, иногда для демонстрации теоретических положений используется применение в экономике. Преподаватели, среди которых провели анкетирование, отметили, что студенты не имеют мотивов к решению задач разными способами и к самостоятельному составлению новых задач; для подготовки ко всем видам занятий используют лишь учебно-методический комплекс, составленный преподавателями кафедр, не видят необходимости чтения дополнительной научной и учебно-методической литературы по математике. Другие причины сложившейся ситуации отмечались в первой главе диссертации.

Среди 48 преподавателей математических дисциплин различных математических кафедр вузов Согдийской области было проведено анкетирование и опрос для определения мнения преподавателей об уровне знаний и трудностях, которые испытывают студенты при обучении математике. Вопросы анкеты и процентное отношение ответов на вопросы приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6. - Результат анкетирования преподавателей

Вопросы	Варианты ответов			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Как Вы оцениваете школьные математические знания студентов?	13%	79%	8%	-
Как Вы оцениваете вузовские математические знания студентов?	14%	71%	15%	-
Укажите причины трудностей, которые испытывают студенты при обучении математике (возможен выбор нескольких вариантов).	личная неорганизованность	неудовлетворенность преподаванием	большой объем учебного материала	содержание учебных дисциплин
	12%	4%	24%	14%
	низкая школьная подготовка	неуверенность в трудоустройстве	разочарование в специальности	другие причины
	59%	21%	4%	6%

Продолжение таблицы 2.6.

	Нет	Иногда	Зависит от обстоятельств	Да
Используете ли Вы в своей практике интерактивные методы обучения?	-	25%	41%	34%
Делаете ли Вы к каждому студенту индивидуальный подход?	-	33%	26%	41%
Используете ли Вы межпредметные связи математических и технических дисциплин?	56%	23%	16%	5%
Как Вы оцениваете эффективность факультативов, курсов и других форм организации подготовки студентов?	эффективно		неэффективно	
	83%		17%	

Преподаватели вузов отмечают низкий уровень математической подготовки своих студентов и выражают по этому поводу своё неудовлетворение. Недостаток в знаниях препятствует успеваемости студентов. Большинство преподавателей оценивают школьные и вузовские математические знания студентов неудовлетворительно. Среди причин низкого уровня математических знаний студентов преподаватели объясняют низкую школьную подготовку, как следствие воздействия некоторых факторов.

По результатам анкетирования и опроса было выявлено, что 92% преподавателей не используют в своей практике учебный материал с межпредметным содержанием, 96% опрошенных преподавателей желают использовать в своей работе дополнительное методическое обеспечение по математике с профессиональным содержанием. Мотивация и активизация деятельности студентов, которые формируются и развиваются в результате использования новых методов и личностно-ориентированного обучения (интерактивные методы, индивидуальный подход), использование межпредметных

связей математических и технических дисциплин в практике работы преподавателей занимают недостойное место.

Профессиональная значимость математических моделей и методов для изучения профильных дисциплин проверялась по опроснику предложенному С.И. Тороповой (Приложение 10) на протяжении всех четырёх курсов обучения в вузе, даже после окончания эксперимента, так как продолжительность проведения нашего исследования позволила проследить динамику изменений ответов студентов. Вопросы опросника мы сформулировали по-своему. Динамику полученных результатов и производящие изменения в КГ и ЭГ можно посмотреть в таблице 2.7.

Таблица 2. 7. - Оценка студентов относительно профессиональной значимости математических моделей и методов для изучения профильных дисциплин

	На 1 курсе		На 2 курсе		На 3 курсе		На 4 курсе	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Математическое образование необходимо для получения технического образования								
	38%	43%	63%	57%	58%	89%	67%	91%
Необходимость математического образования связана ...								
с успеваемостью по дисциплине	13%	15%	23%	12%	14%	3%	9%	2%
с получением финансовой грамотности	58%	63%	43%	66%	42%	71%	70%	68%
с интеллектуальным развитием	67%	62%	72%	80%	53%	87%	74%	95%
с созданием основы для изучения профильных дисциплин	49%	42%	62%	71%	58%	76%	55%	89%
Математические модели, которые часто используются для решения технических задач (самые распространённые ответы)								
Графические модели	24%	28%	32%	47%	40%	63%	45%	77%
Матричные модели	17%	37%	21%	59%	33%	58%	45%	83%
Векторные модели	31%	30%	40%	65%	35%	69%	41%	89%
Модели с использованием производной	34%	38%	43%	71%	46%	74%	51%	90%
Модели с использованием определенных интегралов	14%	19%	22%	47%	35%	58%	39%	79%
Модели с использованием дифференциальных уравнений	2%	11%	12%	48%	17%	81%	15%	94%
Незнакомы никакие модели	20%	27%	18%	9%	34%	7%	39%	5%

Продолжение таблицы 2.7.

Наиболее существенным условием совершенствования процесса обучения математике является ...									
доступность излагаемого математического материала	88%	72%	81%	67%	70%	63%	73%	55%	
заинтересованность студентов в изучении математических тем	78%	83%	62%	64%	61%	48%	73%	54%	
демонстрация применения математического аппарата в будущей профессиональной деятельности	49%	64%	59%	66%	60%	86%	69%	92%	
теоретическое обоснование изучаемого математического материала	13%	19%	11%	52%	22%	87%	34%	77%	

1 блок опросника. По результатам опроса студентов установлено, что студенты младших курсов отметили в своих ответах использование математических методов и моделей в процессе изучения естественнонаучных дисциплин, как элемент общей культуры, мало связанный с их будущей профессиональной деятельностью. Студенты перечислили небольшое количество технических предметов, которые открыли для себя в использовании математического аппарата в процессе их усвоения.

2 блок опросника. Студенты старших курсов в своих ответах представили использование математических методов и моделей в профильных учебных дисциплинах. В период изучения математики с первого по четвертый курс отношение студентов к математике трансформируется от средства общего умственного развития личности к средству решения задач профильных дисциплин.

3 блок опросника. Студенты первых курсов перечисляют математические модели неосознанно, но на протяжении всего периода обучения в вузе их представления о математических моделях практически меняются.

4 блок опросника. Если в младших курсах студентам наиболее приемлемыми условиями совершенствования процесса обучения математике представляется доступность и интерес математического материала, то в старших курсах они осознают важность математических знаний для будущей профессии и теоретическое обоснование изучаемого материала.

Выявление студентами применения математического аппарата в профильных дисциплинах развивается ближе в старших курсах. Студенты первого курса ЭГ в своих ответах чаще отметили физику и информатику; студенты второго курса - основы алгоритмизации и языки алгоритмов; студенты третьего курса - электронику и электротехнику; студенты четвёртого курса - основы микропроцессорной техники. Вывод такой, что после проведенной работы преподавателей в ЭГ у студентов сформировалось представление о применении математического аппарата в профильных дисциплинах.

Для определения преобладающих мотиваций к изучению математических дисциплин мы выбрали «методику А. А. Реана и В.А. Якунина», примененную нами в ходе эксперимента. Каждый учебный мотив оценивался по 7 бальной шкале, который представлен в таблице 2.8. и графике (рисунок 2.10.).

Таблица 2.8. - Оценка учебных мотивов по шкале А. А. Реана

Учебные мотивы	До эксперимента				После эксперимента			
	КГ		ЭГ		КГ		ЭГ	
	средний балл	ранг	средний балл	ранг	средний балл	ранг	средний балл	ранг
1.	6,32	3	6,21	2	6,53	1	6,75	3
2.	6,63	1	6,12	3	6,25	3	6,87	2
3.	5,94	4	5,47	5	5,21	5	6,65	4
4.	5,21	7	4,81	10	5,11	7	6,04	7
5.	2,74	15	2,94	16	5,14	16	5,59	16
6.	5,25	6	5,56	4	4,92	8	6,16	6
7.	5,12	8	5,32	6	5,51	4	6,43	5
8.	4,21	11	4,13	12	4,17	10	5,62	9
9.	2,73	16	3,04	15	3,59	14	4,91	13
10.	6,47	2	6,23	1	5,26	2	6,89	1
11.	4,19	12	4,96	9	3,93	13	5,85	11
12.	4,43	10	4,31	11	4,05	12	4,23	12
13.	3,93	13	3,25	14	4,06	11	5,18	14
14.	4,65	9	5,15	7	4,39	9	4,24	8
15.	3,44	14	3,53	13	3,54	15	3,44	15
16.	5,32	5	5,14	8	5,13	6	6,87	10

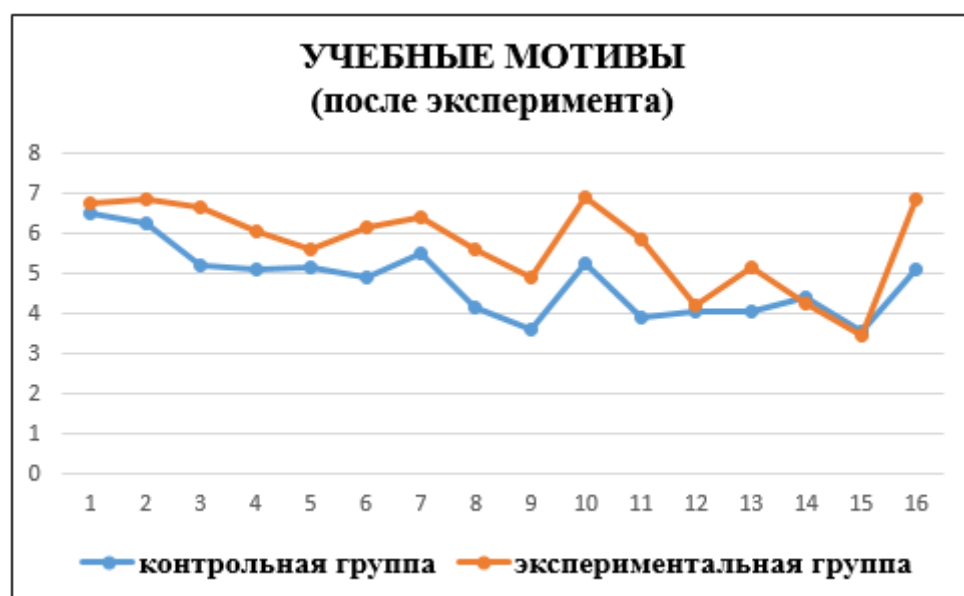
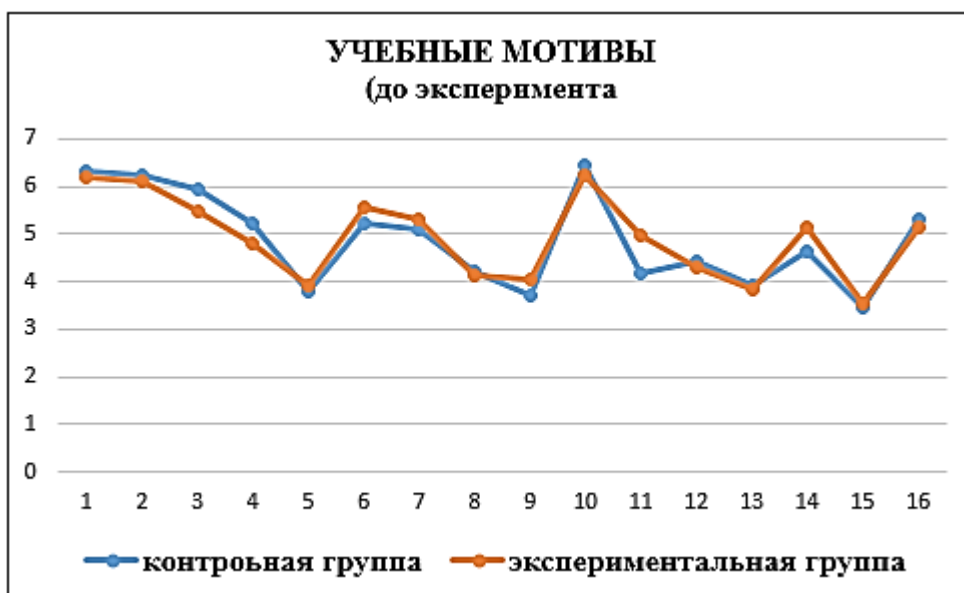


Рисунок 2.10. – Динамика распределения учебных мотивов по А.А. Реану до и после эксперимента

Сопоставляя данные таблицы 2.6. и её диаграмму на рисунке 2.10., делаем вывод о том, что к началу эксперимента уровни мотивов изучения математических дисциплин в КГ и ЭГ не имели особого отличия. После проведения целенаправленного педагогического воздействия по мотивированию студентов уровень мотивации в экспериментальной группе повысился, за исключением внешних мотиваций в виде: получить стипендию, достичь уважения, избежать неудач и наказания, которые в целом не доминируют.

Определение преобладающих мотивов учебной деятельности по опроснику Реана - Якунина в контрольной и экспериментальной группе свидетельствует о том, что в обеих группах до и после эксперимента преобладает внутренняя мотивация, которая после эксперимента в экспериментальной группе повысилась на 20% (Приложение 14).

Проверим совпадение характеристик мотивации двух групп. Для проверки гипотез воспользуемся критерием Крамера-Уэлча:

$$T_{ЭМП} = \frac{\sqrt{M \cdot N} \cdot |\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{M \cdot S_x^2 + N \cdot S_y^2}}, \text{ где } S_x^2 - \text{дисперсия, } S_x^2 = \frac{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}{n \cdot (n-1)}.$$

Для этого сформулируем гипотезы и результат вычислений введем в таблицу 2.9.

Таблица 2.9. - Формулировка и результаты статистической проверки гипотез

	Формулировка гипотезы	Критическое значение	Значение $T_{ЭМП}$	Сравнение значений	Подтверждение гипотезы
До эксперимента					
H₀	уровни мотивации обучения в сравниваемых группах не различаются	$T_{0,05} = 1,96$	$T_{ЭМП} = 0,1$	$T_{ЭМП} < T_{кр}$	H₀
H₁	уровни мотивации обучения в сравниваемых группах различаются				
После эксперимента					
H₀	уровни мотивации обучения в сравниваемых группах не различаются	$T_{0,05} = 1,96$	$T_{ЭМП} = 2,67$	$T_{ЭМП} > T_{кр}$	H₁
H₁	уровни мотивации обучения в сравниваемых группах различаются				

Итак, до начала эксперимента показатели ЭГ и КГ совпадают, а после окончания эксперимента – отличаются. Следовательно, применение экспериментальной методики обучения эффективно повлияло на результат, который определен изменением. Расчеты проведены автоматически с помощью электронной таблицы MS Excel.

Для определения направленности мотивов по «Методике Т. Д. Дубовицкой» [59] мы провели опрос среди студентов КГ и ЭГ (Таблица 2.10.).

Таблица 2.10. - Определение направленности внутренней и внешней мотивации изучения математики по методике Т.Д. Дубовицкой

До эксперимента				После эксперимента			
КГ		ЭГ		КГ		ЭГ	
Внутренняя мотивация	Внешняя мотивация	Внутренняя мотивация	Внешняя мотивация	Внутренняя мотивация	Внешняя мотивация	Внутренняя мотивация	Внешняя мотивация
76%	24%	78%	22%	77%	23%	91%	11%

Таким образом, положительную динамику можно наблюдать среди студентов с преобладанием внутренней мотивации в экспериментальной группе, которая составила 91 %, чей показатель выше, чем в контрольной группе на 12 %.

Внутреннюю мотивацию студентов в КГ и ЭГ мы распределили как низкий, достаточный и высокий. Данные представлены в таблице 2.11. и рисунке 2.11.

Таблица 2.11. – Уровни внутренней мотивации изучения математики в КГ и ЭГ по методике Т.Д. Дубовицкой

Уровни внутренней мотивации	До эксперимента		После эксперимента	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Контрольная группа	Экспериментальная группа
Низкий	18%	16%	16%	2%
Достаточный	58%	52%	48%	43%
Высокий	24%	32%	36%	55%



Рисунок 2.11. - Выделение внутренней мотивации студентов по уровням

По итогам полученных данных производился сравнительный анализ, который выявил, что до и после эксперимента преобладал средний уровень мотивации в КГ и высокий уровень мотивации в ЭГ. Положительную динамику можно было наблюдать в ЭГ (высокий уровень увеличился на 23%, а низкий снизился на 14%). В КГ высокий уровень увеличился на 12%, а средний снизился на 10%.

На формирующем этапе проводилась апробация разработанной методики. С этой целью в течение трех семестров со студентами ЭГ проводился эксперимент, а КГ не подвергалась эксперименту. Экспериментальное обучение имело профессионально направленное содержание. Следует отметить, что студенты группы продолжали учебу в том же контингенте, то есть в период обучения студентов в составе групп не происходили существенные изменения.

Критерии, показатели и средства, определяющие уровень совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов предложены в Приложении 11. Также, в качестве одного из показателей, позволяющих оценить эффективность методической системы совершенствования математического образования, мы рассматриваем математическую компетентность студентов технических специальностей как одного из факторов реализации разработанной методической системы.

Для оценивания *когнитивного (знаниевого) компонента*, определяющего уровень совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов, мы фиксировали результаты Рейтинга 1, Рейтинга 2 и итогового экзамена.

Семестровый контроль осуществлялся на протяжении трёх учебных семестров. Он позволил оценить знания, умения и навыки студентов ЭГ и КГ (таблица 2.12., рисунок 2.12.). Рассмотрим эти изменения в уровнях развития математической компетентности студентов экспериментальных и контрольных групп.

Таблица 2.12. - Результаты семестрового контроля студентов

Учебные семестры	Средние оценки	
1	3,3	4,0
2	3,7	4,2
3	3,6	4,5

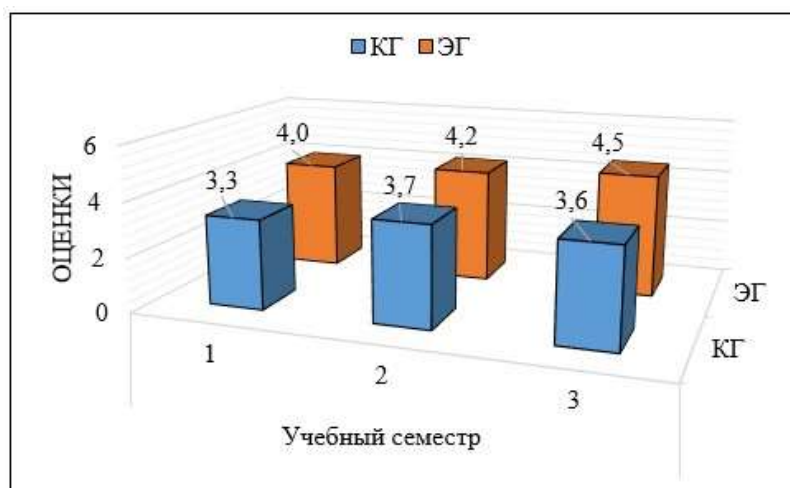


Рисунок 2.12. - Результаты семестрового контроля студентов по математике в контрольных и экспериментальных группах

Результаты семестрового контроля по математике (таблица 2.12.) позволяют утверждать, что результаты ЭГ, благодаря разработанной методике, отличаются своими хорошими показателями на среднем и высоком уровне. Достоверность выводов мы проверили с помощью статистического критерия Стьюдента для случая малых независимых выборок [75, с.20].

$$t_3 = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{M \cdot D_x + N \cdot D_y}} \cdot \sqrt{\frac{M \cdot N}{M + N} \cdot (M + N - 2)}$$

где M, N - объем выборки сравниваемых групп, D_x, D_y - дисперсии выборок, \bar{x}, \bar{y} - средние значения выборок, $M+N-2=k$ - число степеней свободы объекта. Сформулируем гипотезы при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и проверим достоверность результатов (таблица 2.13.).

Таблица 2.13. - Формулировка и статистическая проверка гипотез о результате семестрового контроля по математике

	Формулировка гипотезы	Критическое значение	Значение $t_{эмл}$	Сравнение значений	Подтверждение гипотезы
H₀	различий показателей в средних оценках по математике студентов КГ и ЭГ незначительны	$t_{крит.} = 2,78$	$t_{эмл} = 3,58$	$t_{эмл.} > t_{крит.}$	H ₁
H₁	различий показателей в средних оценках по математике студентов КГ и ЭГ значительны				

Следовательно, обучение является результативным, обусловленным реализацией методики совершенствования математического образования студентов технических направлений подготовки.

Праксиологический (профессионально-деятельностный) компонент исследовался с учётом умений и навыков студентов по решению задач профессиональной технической направленности математическими методами.

Уровень овладения математическим аппаратом для будущей профессиональной деятельности студентами ЭГ проверялся с помощью диагностической контрольной работы. Контрольная работа, состоящая из 5 задач с профессионально-техническим содержанием, оценивалась по шкале от 0 до 10 баллов (Приложение 13). Результаты представлены в таблице 2.14 и на рисунке 2.13.

Таблица 2.14. - Умение студентов решать задачи профессиональной технической направленности и использование математических методов

Количество баллов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее значение
Число студентов КГ	6	8	13	9	9	10	9	7	4	3	4,9
Число студентов ЭГ	-	1	7	9	10	12	13	9	8	6	6,4

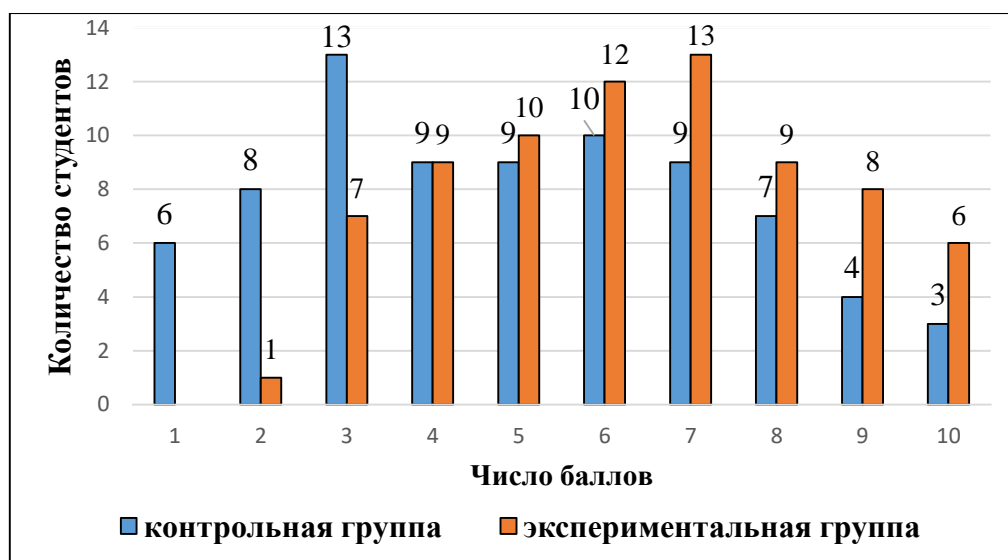


Рисунок 2.13. - Результат итоговой диагностической контрольной работы по математике

Положительные показатели ЭГ необходимо проверить и обосновать математико-статистическим методом. Эмпирическое значение критерия U- Манна-Уитни показывает, насколько совпадают (пересекаются) два ряда значений измеренного признака. Чем меньше совпадение, тем больше различаются эти два ряда (таблица 2.15.).

Таблица 2.15. - Проверка гипотезы эмпирических значений по критерию U-Манна- Уитни

Количество баллов	КГ	Ранг (n ₁ =10)	ЭГ	Ранг (n ₂ =9)
1	6	4,5	-	
2	8	8,5	1	1
3	13	18,5	7	6,5
4	9	12	9	12
5	9	12	10	15,5
6	10	15,5	12	17
7	9	12	13	18,5
8	7	6,5	9	12
9	4	3	8	8,5
10	3	2	6	4,4
Сумма	75	94,5	78	95,5

Уровень значимости $\alpha = 0,05$. Сумма для первой выборки 95,5, а для второй- 94,5. Обозначим наибольшую из этих сумм через $T_x(T_x=95,5)$. Среди объёмов n_1 и

n_2 выборок наибольший обозначим через n_x . В нашей выборке $n_x=10$. Теперь рассчитаем значение эмпирического критерия в соответствии с формулой:

$$U_{\text{эмп}} = n_1 n_2 + \frac{n_x(n_x + 1)}{2} - T_x = 9 \cdot 10 + \frac{10 \cdot 11}{2} - 95,5 = 49,5$$

Таблица 2.16. - Формулировка и статистическая проверка гипотез о результате итоговой диагностической контрольной работы по математике

	Формулировка гипотезы	Критическое значение	Значение $t_{\text{эмп}}$	Сравнение значений	Подтверждение гипотезы
H_0	различий показателей в средних оценках по математике студентов КГ и ЭГ незначимы	$U_{\text{крит}} = 20$	$U_{\text{эмп}} = 49,5$	$U_{\text{эмп}} > U_{\text{крит}}$	H_1
H_1	различий показателей в средних оценках по математике студентов КГ и ЭГ значимы				

Подтверждение гипотезы (таблица 2.16.) означает, что умение студентов решать задачи профессиональной технической направленности и использование математических методов в значительной степени сформировано. Вероятность этого утверждения больше 95%.

Методологический компонент оценивания результата совершенствования математического образования студентов изучался на основании степени их вовлеченности к научно-исследовательской деятельности средствами математики [12].

Для определения качественных изменений на уровне сформированности навыков студентов технических направлений подготовки **моделировать технические** процессы решением математических задач профессиональной направленности была проведена контрольная работа, а результаты проанализированы с использованием математической статистики. В ходе эксперимента использовались задачи из учебно-методического пособия «Математические методы в технике», составленного диссертантом.

Для комплексной оценки достижений студентов относительно уровня сформированности умений моделировать технические процессы решением математических задач профессиональной направленности в качестве

количественных показателей были определены следующие: умение переводить условие задачи на формальный математический язык; умение использовать теоретические положения на практике; умение выделить основные свойства задачи; построить математическую модель; интерпретировать и решить модель; анализ полученного решения.

Оценка уровней сформированности умений моделировать технические процессы на примере решения задач с элементами профессиональной направленности проводилась по схеме (Приложение 15, таблица 2.17., рисунок 2.14.).

Таблица 2.17. Оценка уровней сформированности умений моделировать технические процессы

Уровни умений	Контрольная группа (чел.)	Экспериментальная группа (чел.)
Низкий	22 (29%)	14 (18%)
Достаточный	40 (53%)	33 (42%)
Высокий	13 (18%)	31 (40%)

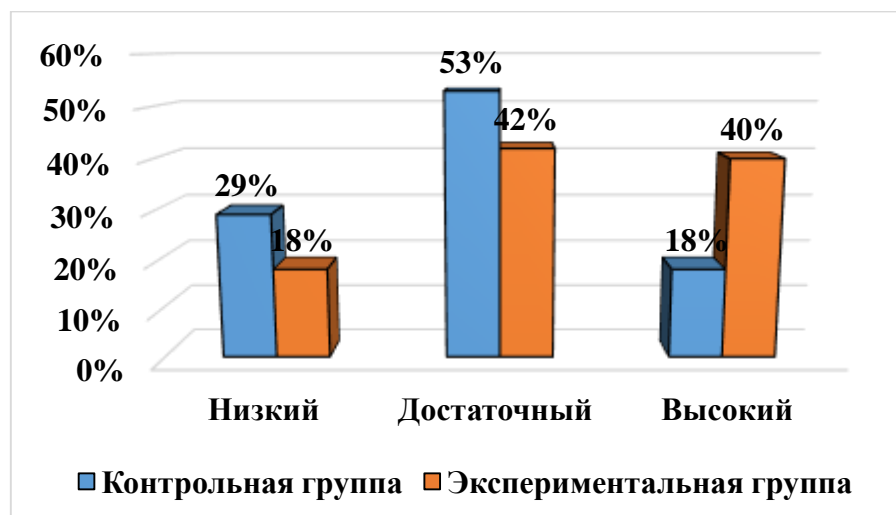


Рисунок 2.14. - Оценка уровней сформированности умений студентов моделировать технические процессы

Применение χ^2 -критерия Пирсона позволило проверить следующие гипотезы, которые занесены в таблицу 2.18.:

Таблица 2.18. - Формулировка и статистическая проверка гипотез о уровнях сформированности умений моделировать технические процессы

	Формулировка гипотезы	Эмпирическое значение	Значение $t_{кр}$	Сравнение значений	Подтверждение гипотезы
H_0	нет статистически значимых различий между распределениями баллов студентов КГ и ЭГ	$\chi^2=9,76$	$t_{кр}=5,99$	$\chi^2 > t_{кр}$	H_1
H_1	различия между распределениями баллов студентов КГ и ЭГ значимы				

Данные были рассчитаны и получено эмпирическое значение критерия Пирсона. При степени свободы – 2 и уровня статистической значимости $p \leq 0,05$ теоретическое значение этого критерия составляет $\chi^2_{0,05} = 5,99$. Достоверность гипотезы об умении моделировать технические процессы студентами ЭГ составляет 95 %.

Выполнение проектных заданий способствовало более высокой степени самостоятельности студентов в осваивании способов математического моделирования. Постепенно эти умения и навыки переходили в творческую работу. Предложенная методика позволяет подготовить студентов технических специальностей к применению математического моделирования в своей будущей профессиональной деятельности.

Организованные математические мероприятия для активизации научно-исследовательской деятельности студентов показали свою эффективность, которая подтверждается их вовлеченностью в следующие виды деятельности, представленные в таблице 2.19. Также в этой таблице приводится ранжирование ряда данных.

Таблица 2.19. - Участие студентов в различных научных мероприятиях. Ранжирование рядов для для реализации U -критерия Манна-Уитни

Виды научно- исследовательской деятельности студентов	КГ ($n_1=7$)	Ранг	ЭГ ($n_2=8$)	Ранг
Подготовка доклад на занятиях по дополнительным темам математических дисциплин (количество студентов)	9	10	39	14
Участие в ежегодных вузовских олимпиадах	5	6	23	13
Реализация пакета математических программ для решения математических задач	6	7	47	15

Продолжение таблицы 2.19.

Участие с научной работой в вузовском конкурсе «Студент и научно-технический прогресс» (число работ).	1	1	7	8
Доклад на математическом кружке «Молодой математик» (количество докладов)	4	5	14	12
Участие в «Научном обществе студентов» факультета	2	2,5	11	11
Участие в ежегодных вузовских конференциях (число статей)	3	4	8	9
Реализация исследовательских проектов с использованием методов математического моделирования (количество проектов)	-		2	2,5
Сумма рангов		35,5		84,5

Для расчёта статически значимых различий по указанным показателям между студентами КГ и ЭГ также применим критерий Манна-Уитни, так как выборки малы. Сформулируем гипотезы и приведем их в таблице 2.20. Большая сумма рангов в таблице 18, $T_x=84,5$, $n_x=8$, следовательно, в соответствии с формулой $U_{эмп} = 7 \cdot 8 + \frac{8 \cdot 9}{2} - 84,5 = 7,5$, $U_{крит} = 10$.

Таблица 2.20. - Формулировка и статистическая проверка гипотез о статически значимых различий по указанным показателям между студентами КГ и ЭГ

	Формулировка гипотезы	Критическое значение	Значение $t_{эмп}$	Сравнение значений	Подтверждение гипотезы
H₀	степени вовлеченности студентов КГ и ЭГ в различные виды научно-исследовательской деятельности существенно не отличаются	$U_{крит} = 10$	$U_{эмп} = 7,5$	$U_{эмп} < U_{крит}$	H ₁
H₁	степени вовлеченности студентов КГ и ЭГ в различные виды научно-исследовательской деятельности отличаются				

Следовательно, различия КГ и ЭГ в степени вовлеченности студентов в различные виды научно-исследовательской деятельности являются значимыми.

Эмоционально-ценностное отношение к математическому образованию и осознание его значимости в будущей профессии анализировалось на основе анкетирования студентов.

Данные показатели таблицы 2.21. дают основание утверждать, что показатели ЭГ по сравнению с КГ выросли по всем параметрам, что свидетельствует о *ценностном отношении студентов к математическим дисциплинам*.

Таблица 2.21. - Результаты оценки ценностного отношения студентов к математическому образованию

	В начале обучения		В конце обучения	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Изучение математики положительно влияет на развитие студентов	62%	59%	55%	72%
Положительное отношение к математике	65%	68%	59%	92%
Желание учить математику	59%	58%	68%	75%
Связь математики с другими дисциплинами	51%	57%	72%	91%
Считают математику необходимой для изучения профильных дисциплин	56%	64%	83%	89%
Считают, что математические знания необходимы для будущей профессии	72%	76%	80%	89%

Таким образом, подтверждается гипотеза о положительном влиянии методики совершенствования математического образования студентов технических направлений в вузах с учётом принципа профессионально направленного обучения. Различия в показателях результата обучения значимы, что доказывает факт эффективности реализации профессионально направленного обучения математике.

По общим результатам проведенной экспериментальной работы можно утверждать, что гипотеза исследования подтверждается и доказывается достоверность результатов. Разработанная методика по совершенствованию математического образования студентов технических направлений обеспечивает высокий уровень развития их математической подготовки.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II

Проблема совершенствования форм и методов преподавания математических дисциплин в повышении качества математического образования студентов технических направлений в вузах может быть частично решена, если, руководствуясь идеей профессиональной направленности обучения математике и ведущими в нашем исследовании научными подходами и дидактическими принципами разработать эффективную методику обучения математике.

На основе теоретического анализа проблемы исследования были определены необходимые составляющие данной методической системы: организационные формы обучения, (интегрированные лекционные и практические занятия, самостоятельная работа, индивидуальное консультирование); методы обучения (проблемное обучение, групповая работа, организация деятельности, стимулирования и мотивации, контроля и самоконтроля) и средства обучения (учебно- методическое пособие «Математические методы в технике», электронный курс, учебные междисциплинарные задачи).

Разработанная по результатам нашего исследования рабочая программа по высшей математике для специальностей технического направления основывается на изложенные выше принципы и критерия отбора содержания математического образования. Повышению эффективности обучения по разработанной методике способствует индивидуальный и дифференцированный подход к студентам.

Метод математического моделирования мы относим к основным методам математического образования студентов технических направлений. Квалифицированный специалист в сфере техники должен обладать навыками математического моделирования. Математическое моделирование способствует интеграции математических и технических дисциплин в подготовке студентов технических направлений вузов.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов по математике необходимо разработать учебно-методические пособия, которые послужат ориентиром при самоорганизации студентов по освоению дисциплины.

Учебные пособия, учебно-методические пособия, книги являются эффективным средством обучения и способствуют существенному повышению качества математического образования студентов технических специальностей.

Уровень совершенствования математической подготовки студентов технических вузов целесообразно оценивать по выбранным критериям: оценивать уровень мотивации изучения математических дисциплин, умение применять свои знания в изучении профильных дисциплин, навыки моделирования, желание и навыки научно-исследовательской деятельности, уровень сформированности математической компетентности, эмоционально-ценностное отношение к математическим знаниям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Обоснована необходимость математического образования в процессе профессиональной подготовки будущих специалистов технической сферы и определены существующие проблемы на этом уровне (социальные, методические, содержательные и т.д.).

2. Значимость осуществления принципа профессиональной направленности рассматривается как руководящий принцип при совершенствовании математического образования.

3. На основе масштабного анализа научно-педагогических исследований выявлена и описана структура и содержание математического образования студентов технических направлений в вузах, конкретизированы содержание базовых понятий исследования, такие как «математическое образование студентов технических направлений вузов», «профессиональная направленность обучения математике» для студентов технических направлений подготовки.

4. Обоснована и представлена методическая система совершенствования математического образования студентов технических направлений вузов в соответствии с действующими положениями нормативно-правовых документов в сфере высшего технического профессионального образования в Республике Таджикистан, направленная на формирование у студентов математических и профессиональных компетенций.

5. Выявлен фундаментальный характер разработанной методической системы, ориентированной на развитие умений и навыков, в том числе навыков математического моделирования, который мы рассматриваем как метод обучения, для изучения дисциплин по техническому направлению, а также для будущей профессиональной деятельности.

6. Изучено содержание технических дисциплин с целью установления их межпредметных связей с математическими дисциплинами. Был выявлен тот факт, что основой для изучения специальных технических дисциплин является математика и её приложения.

7. Построенная дидактическая модель, представляющая собой систему, в которой составляющие ее структурные компоненты (целевой, теоретико-методологический, содержательно-организационный, оценочно-результативный) объединены и взаимодействуют с учетом структурно-функциональных доминант (механизм реализации, факторы, условия) в контексте будущей профессиональной деятельности, способствует совершенствованию математического образования студентов технических направлений вузов.

8. Разработана концепция методической системы совершенствования математического образования студентов, которая основана на дидактических принципах, системном подходе, технологиях и методах обучения, экспериментально проверена и доказана её эффективность.

9. Проектирование образовательных стандартов на основе компетентностного подхода к обучению является своевременным и необходимым направлением, так как оценка подготовки выпускников вузов напрямую зависит от определения их компетенций в сфере профессиональной деятельности [1-А], [2-А].

10. Обозначена роль реализации профессионально направленного обучения математике, как перспектива в формировании математической компетентности студентов технических направлений в вузе.

11. Приоритетными направлениями совершенствования математического образования студентов технических специальностей являются: приближение содержания математического образования к требованиям современных технологий; создание учебников на основе современных достижений математических и технических наук; разработка новых методов преподавания математики, направленных на формирование компетенций студентов; повышение роли самостоятельной работы студентов [6-А].

Рекомендации по практическому применению результатов исследования:

1. Фундаментальные математические знания способствуют успешному развитию специалиста и способности применять на практике прикладные методы

математики в профессиональной деятельности. Быстрое развитие и обновление технических знаний требует интенсивных берегающих время методов обучения, которые должны заменить неэффективные традиционные методы обучения математике, которые в основном ориентированы на приобретение студентами определенного объема ЗУН» [7-А].

2. Необходимо определить мотивацию студентов к изучению математики и обосновать роль математического образования, как способа повышения профессионального образования студентов [7-А].

3. Целесообразно привлекать студентов технических направлений к исследовательской и проектной работе с самого начала обучения в вузе, что значительно влияет на качество математической подготовки [19-А].

4. Необходимо вводить в учебные планы технических специальностей новые современные интегрированные дисциплины, связанные с процессами моделирования в направлениях будущей профессиональной деятельности выпускников вузов.

5. Математические модели должны описывать процессы, представляющие законы физики, техники и инженерные задачи и т.д. Содержание и педагогические технологии обучения должны удовлетворять требованиям практической реализуемости и инвариантности [12-А].

6. Углубление межпредметных и внутрипредметных отношений, интеграции математического и профессионального образования способствует повышению уровня и качества математического образования студентов технических направлений вузов [7-А].

7. Для изучения темы необходимы структурирование и правильный подбор учебного материала; подготовка и проведение занятий на высоком уровне, организация работы по систематизации имеющихся знаний и обобщению новых и ранее полученных знаний. Очень важно объяснить студентам возможность применения изученного материала для решения конкретных вопросов [7-А].

8. Созданный комплекс математических задач профессионально-технической направленности дополняет содержание разработанной методической системы задачами, основанными на содержании специальных дисциплин. Предлагаемый комплекс задач является средством укрепления междисциплинарных связей в математике, способствует развитию исследовательских навыков будущих специалистов.

9. Представленный опыт выполнения студентами технических направлений ТГУПБП исследовательских проектов, создание автором и его студентами раздела *inno.math.tj* в локальной сети *tgu.tj*, посвященного изучению математических дисциплин и т.д., способствует привлечению большой аудитории студентов к этим видам деятельности.

10. Внедрение результатов исследований в практику высшей школы позволяет сделать процесс обучения эффективным и достичь целей обучения при подготовке специалистов технической сферы экономики страны, отвечающих всем требованиям современного общества [6-А].

11. Реализация результатов исследования в проектировании содержания курсов повышения квалификации и переподготовки преподавателей математики может в значительной мере приблизить результат обучения к цели обучения [6-А].

12. Реализация профессионально направленного обучения курса математики обусловлена на сотрудничестве преподавателей математических и профильных дисциплин [20-А], [21-А].

Таким образом, основные положения и выводы, представленные в настоящей диссертации, дают основание считать, что гипотеза исследования подтверждена, цель исследования достигнута, а поставленные задачи решены.

Список литературы

1. Абдуразаков, М. М. Математическое моделирование как средство обучения [Текст] / М.М. Абдуразаков, О. Доржпалам // Балтийский гуманитарный журнал. - 2017. - №4 (21). - С.223-226.
2. Абраева, А.Е. – Сборник задач по физике с техническим содержанием. Учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования [Текст] / А.Е. Абраева. - Тюмень: НМЦ ГАОУ СПО Тюменский колледж транспорта, 2014. -65 с.
3. Азимова, Н.С. Педагогические особенности развития познавательной самостоятельности студентов в процессе решения математических задач: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Н.С. Азимова. - Душанбе, 2013. - 158 с.
4. Алешина, Т. Н. О разработке дидактических материалов по математике с профессиональной направленностью [Текст] / Т. Н. Алешина // Математика в школе. – 1990. – № 4. – С. 44.
5. Аллай, В. В. Развитие математического творчества студента в образовательном процессе вуза: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / В. В. Аллай. - Оренбург, 2008. - 206 с.
6. Аммосова, М. С. Профессиональная направленность обучения математике студентов горных факультетов университетов как средство формирования их математической компетентности: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / М. С. Аммосова. – Красноярск, 2009. – 23 с.
7. Амонашвили, Ш.А. Личностно-гуманная основа педагогического процесса [Текст] / Ш.А. Амонашвили // Мн.: Университетское. - 1990. - 560 с.
8. Андреев, В.И. Исследовательский метод обучения [Текст] / В.И. Андреев. – М.: Просвещение, 1996. – 289 с.
9. Аркуша, А. И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов [Текст] / А. И. Аркуша. – М.: Высш. шк., 2008. – 352 с.
10. Арнольд, В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели [Текст] / В. И. Арнольд. – М.: МЦНМО, 2000. – 32 с.

11. Артебьякина, О.В. Формирование математической культуры у студентов педагогических вузов в условиях образовательного процесса [Текст] / О.В. Артебьякина, И.Г. Козлова // Успехи современной науки. - Том 1. №4. - 2016 С. 47-50.
12. Архангельская, М.В. Методологический компонент в содержании естественно-математического образования в технических вузах: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст]/ М.В. Архангельская. - Москва, 2006. - 28 с.
13. Арюкова, О.А. Реализация математического моделирования в курсе физики высших технических школ [Текст] / О.А. Арюкова // Вестник Башкирского государственного университета. 2009.- Т. 14. - № 3. С. 994–997.
14. Аскеров, А. Формирование профессиональных компетенций экономиста средствами ИКТ на занятиях по математике [Текст] / А Аскеров// Сущность содержания математического образования и его компоненты NovaInfo.Ru.- №57-3, 2016 г.
15. Аюпов, В.В. Математическое моделирование технических систем: учебное пособие [Текст] / В. В. Аюпов. - Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2017. – 242 с. ISBN 978-5-94279-337.
16. Бабанский, Ю.К. Оптимизация процесса обучения (Общедидактический аспект) [Текст] / Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1977. – 256 с.
17. Бакеева, Л.В. Тенденции развития математического образования в технических вузах Республики Татарстан в 1985-2000 гг.: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Л.В. Бакеева. – Казань, 2006. – 24 с.
18. Барабанщиков, А.В. Некоторые теоретические и практические вопросы педагогики высшей школы [Текст] / А.В. Барабанщиков // Современные проблемы педагогики высшей школы. - Казань, 1976. - С.4-30.
19. Бекешева, (Егорова) И.С. Модель формирование креативной компетентности будущих бакалавров-учителей в процессе обучения математике [Текст] // Интернет-журнал «Мир науки», 2017. - Том 5, №3. <http://mir-nauki.com/PDF/01PDMN317.pdf> (доступ свободный).

20. Беленов, Н. В. Формирование потребности в математическом знании у студентов технического вуза.: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Н.В. Беленов. – Самара, 2008. – 24 с.
21. Беляева, Л.А. Человек и его потребности. Учебное пособие [Текст] / Урал. гос. пед. ун-т. - Екатеринбург, 2009. - 165 с.
22. Беляева, А. П. Проблема методики профессионального образования в средних профессионально-технических училищах [Текст] / А. П. Беляева. - М.: Высшая школа, 1985. - 128 с.
23. Бершадский, М. Е. Понимание как педагогическая [Текст] / М. Е. Бершадский. – Москва: Центр «Педагогический поиск», 2004. – 176 с.
24. Бим-Бад Б.М. Педагогическая антропология [Текст] / Б.М. Бим-Бад. - М.: Изд-во УРАО, 1998. — 576 с. С.265
25. Боголюбов, А.Н. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] / А.Н. Боголюбов. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru/appliedmath/mathmet/mathmet9/mathmet.htm>.
26. Большая советская энциклопедия: в 30 т. [Текст] / Гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Сов. энцикл., 1969 – 1978.
27. Бондаревская, Е.В. Теория и практика личностно-ориентированного образования [Текст] / Е. В. Бондаревская. - Ростов-на-Дону: Булат, 2000. - 351 с.
28. Бордовская, Н. В. Педагогика и психология: учеб. пособие [Текст] / Н. В. Бордовская, А. А. Реан. – Санкт-Петербург: Питер, 2013. – 304 с.
29. Бордовская, Н. В., Кошкина Е. А., Бочкина Н. А. Образовательные технологии в современной высшей школе (анализ отечественных и зарубежных исследований и практик) [Текст] // Образование и наука. 2020. Т. 22, № 6. С. 137–175. DOI: 10.17853/1994-5639-2020-6-137-175.
30. Борисова, И.В. Пути осуществления дифференцированного подхода на уроках математики в условиях СНМК школы [Текст] / И.В. Борисова // Народное Образование в XXI веке. – 2004. – Вып. 3. - С.96-100.

31. Бочкарева, О. В. Профессиональная направленность обучения математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / О.В. Бочкарева. – Саранск, 2006. – 150 с.

32. Брейтигам, Э.К. Обучение математике в личноно ориентированной модели образования [Текст] / Э.К. Брейтигам // Педагогика. - 2000. - № 10. - С. 45-48.

33. Бурбаки, Н. Алгебра: многочлены и поля. Упорядоченные группы: монография [Текст] / Н. Бурбаки. - Москва: Наука, 1965.

34. Буров, А.Н. Формирование мировоззрения студентов в процессе обучения математике в вузе [Текст] / А. Н. Буров, Н. А. Бурова // Современные образовательные технологии в подготовке учителей математики, физики, информатики и экономики на основе традиций и инноваций: монография. - Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2017. - С. 137-147. - ISBN 978-5-00104-129-0.

35. Бусыгин, А.Г. Методологические основания обучения студентов здоровьесбережению [Текст] / А.Г. Бусыгин. - Самарский научный вестник, 2013. - № 4(5). С.40-43.

36. Василевская, Е. А. Профессиональная направленность обучения высшей математике студентов технических вузов: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Е.А. Василевская. - Москва, 2000. - 192 с.

37. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход [Текст] / А.А. Вербицкий. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.

38. Вербицкий, А. А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения: материалы к 4-му заседанию методолог. семинара 16 ноября 2004 г. [Текст] / А. А. Вербицкий. – Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 84 с.

39. Вербицкий, А.А., Рыбакина, Н.А. Методологические основы реализации новой образовательной парадигмы [Текст] / А.А. Вербицкий, Н.А. Рыбакина // Педагогика. – 2014. – № 2. – С. 3-14.

40. Вершинин, С. С. Педагогические основы формирования у школьников готовности к принятию решения о профессиональном выборе: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / С. С. Вершинин. – Москва, 1997. – 43 с.
41. Виленкин, Н. Я. Рассказы о множествах [Текст] / Н.Я. Виленкин. – М.: МЦНМО, 2005. – 150 с.
42. Виленский, М. Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: учеб. пособие [Текст] / М. Я. Виленский, П. И. Образцов, А. И. Уман; под ред. В. А. Сластенина. – Москва: Педагогическое общество России, 2004. – 192 с.
43. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие- 11. -е изд., перераб. [Текст] / В.С. Волькенштейн. - М.: Наука, 1985. - 384 с.
44. Выготский, Л. С. Психология искусства [Текст] / Л. С. Выготский. – Минск: Современное Слово, 1998. – 479 с.
45. Выготский, Л.С. Собрание сочинений [Текст] / Л.С. Выготский – М.: Педагогика, 1984. – Т. 6. – 400 с.
46. Гальперин, П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий [Текст] / П.Я. Гальперин. – Москва-Воронеж // Психология как объективная наука: избранные психологические труды / П.Я. Гальперин; ред. А.И. Подольский. – Москва: Институт практической психологии; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 1998. – С. 272-317.
47. Гаранина, И.Ю. Профессионально-личностное обучение математике студентов технологических специальностей системы СПО [Текст] / И.Ю. Гаранина // «Среднее профессиональное образование» – М.: Миратос, 2008. – № 1 – С. 49–51.
48. Гнеденко, Б. В. Математическое образование в вузах: научное издание [Текст] / Б. В. Гнеденко. – М.: Высш. шк., 1981. – 174 с., с. 70.

49. Государственный стандарт высшего профессионального образования в Республике Таджикистан (Постановление Правительство Республики Таджикистан от 25 февраля 2017г. № 94)

50. Грушевая, Н. Н. Профессиональная направленность математической подготовки курсантов судоводительского отделения речных училищ: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Н. Н. Грушевая. – Астрахань, 2008. – 199 с.

51. Гузеев, В.В. Теория и практика интегральной образовательной технологии [Текст] / В.В. Гузеев. – М.: Народное образование. – 2001. – 224с.

52. Гуломов, И. История и методология математики [Текст] / И.Гуломов.- Душанбе: Маориф, 1999. - 429 с. (на таджикском языке).

53. Гуломов, И. Организация индивидуально самостоятельных занятий студентов как условие повышения их профессиональной подготовки: дис... канд.пед.наук [Текст] / И.Гуломов. - Душанбе, 1971. - 195 с.

54. Гусев, В.А. Методические основы дифференцированного обучения математике в средней школе автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / В. А. Гусев. – М., 1990. – 39 с.

55. Давыдов, В.В. Виды обобщений в обучении [Текст] / В.В. Давыдов. - М.: Педагогика, 1972. - 423 с.

56. Далингер, В. А. Практико-ориентированное обучение математике будущих инженеров – залог их успешной профессиональной деятельности [Текст] // Формирование инженерного мышления в процессе обучения: материалы междунар. науч.-практ. конф., 7–8 апреля 2015 г., Екатеринбург, Россия / Урал. гос. пед. ун-т; отв. ред. Т. Н. Шамало. – Екатеринбург, 2015. – 284 с.

57. Дегтерев, В.А. Непрерывная практическая подготовка специалистов социальной сферы: интегративно-дифференцированный подход [Текст] / В.А. Дегтерев // Педагогическое образование и наука. – 2012. – № 7. – С. 80–85.

58. Дубенский, Ю.П. Педагогика: курс лекций [Электронный ресурс] / Ю.П. Дубенский.-Омск: Омский госуниверситет, 2004 .-154 с. - ISBN -5-7779-0461-0 .- Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/332>

59. Дубовицкая, Т. Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации [Текст] / Т. Д. Дубовицкая // Психологическая наука и образование. – 2002. – №2. – С.42–46.

60. Егорова, И. П. Проектирование и реализация системы профессионально направленного обучения математике студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / И. П. Егорова. – Тольятти, 2002. – 234 с.

61. Еник, О.А. Проблемы профессионального математического образования студентов факультетов дошкольного воспитания: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / О.А. Еник.- Тольятти, 2000. - 213 с.

62. Жафяров, А.Ж. Концепция и учебные планы профильного обучения [Текст] / А. Ж. Жафяров, Н.Е. Меднис. - Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1993. - 26 с.

63. Загвязинский, В. И. Теория обучения. Современная интерпретация: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений [Текст] / В. И. Загвязинский. – Москва: Академия, 2001. – 192 с

64. Зайкин, Р. М. Реализация профессиональной направленности математической подготовки на юридических факультетах: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Р. М. Зайкин. – Н. Новгород, 2004. – 148 с.

65. Зайкин, Р.М. О принципе профессиональной направленности обучения математике и его реализации в образовательной практике [Текст] // Р.М. Зайкин, М.И. Зайкин. - Мир науки, культуры, образования. - 2010. №3(22). - С.238-240.

66. Зарипов, Р. Н. Формы и методы преподавания в современном техническом вузе [Текст] / Р.Н. Зарипов, И. Р. Зарипова // Вестник Казанского технологического университета. 2011. №23. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formy-i-metody-prepodavaniya-v-sovremennom-tehnicheskom-vuze>.

67. Зарубин, В.С. Математическое моделирование в технике: Учеб. для вузов [Текст] / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 2-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 496 с.

68. Захарова, Т.Б. Дифференциация содержания образования – основное средство осуществления профильного обучения [Текст] / Т.Б. Захарова // Профильная школа. – 2003. – № 1. – С. 32–34

69. Зиброва, О. Г. Формирование системы экономических знаний в профессиональном образовании студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Тольятти, 2000. - 198с.

70. Зимняя, И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов [Текст] / И.А. Зимняя. – М.: Логос, 2000. – 384 с.

71. Зубова, Е. А. Формирование творческой активности будущих инженеров в процессе обучения математике на основе исследования и решения профессионально ориентированных задач: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Е. А. Зубова. – Ярославль, 2009. – 22 с.

72. Иванюк, М. Е. Интеграция математического образования студентов факультета информатики педагогического вуза с применением систем компьютерной математики: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / М. Е. Иванюк. – Елец, 2006. – 218 с.

73. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы: учеб. пособие [Текст] / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 508 с

74. Ильясов, И. И. Структура процесса учения [Текст] / И. И. Ильясов. – Москва: Изд-во МГУ, 1986. – 200 с.

75. Исаков, Р.П. Усиление профессиональной направленности преподавания математики в вузах сельскохозяйственного профиля: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Р.П. Исаков. - Ташкент, 1991. - 17 с.

76. Калинина, С.И. О креативности в современных терминах [Текст] / Н.О. Калинина, Н. Калинина– Режим доступа: <http://psy-sait.ru/psihologijatvorchestva/priroda-kreativnosti/8-o-kreativnosti-vsovremennyh-terminah-chast2.html>.

77. Калукова, О.М. Система профессионально-ориентированной подготовки студентов технических вузов (на материале изучения высшей математики): дис. ... канд. пед. наук [Текст] / О.М. Калукова. - Саратов, 2003. -151 с.

78. Карсавин, И.Т. Понятие знания в социальной гносеологии [Текст] / И.Т. Карсавин // Познание в социальном контексте. - М., 1994.

79. Кашицын, А.С. Методы статистической обработки результатов педагогического эксперимента [Текст] / А.С. Кашицын, С.В. Еремин. - Шуя: Из-во ФГБОУ ВПО «ШГПУ», 2012. - 43 с.

80. Кетько, С. М. Единство рефлексии, мотивации и адаптации в сознании личности кол. монография [Текст] / С.М. Кетько, С.А. Пакулина, А.В. Поминов; науч. ред. А.Б. Невелев. - Челябинск: Филиал Моск. пед. гос. ун-та, 2005. - 231 с.

81. Кикнадзе, Д. А. Потребности. Поведение. Воспитание [Текст] / Д.А. Кикнадзе. - М.: Мысль, 1998. - 412 с.

82. Клименко Е.В. Интенсификация обучения математике студентов технических вузов посредством использования новых информационных технологий: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Е.В. Клименко. - Саранск, 1999. - 185 с.

83. Кодиров, Б.Р. Развитие идеи обучения математике на основе средневековых педагогических воззрений мыслителей Востока: дисс. ... канд. пед. наук [Текст] / Б.Р. Кодиров. – Душанбе, 2001. - 148 с.

84. Колбина, Е.В. Методики формирования математической компетентности студентов технических вузов в проблемно-прикладном контексте обучения: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Е. В. Колбина. – Барнаул, 2016. – 166 с.

85. Колмогоров, А.Н. Математика наука и профессия [Текст] / А.Н. Колмогоров. – М., Наука. 1988.– 289 с.

86. Колягин, Ю. М. О прикладной и практической направленности обучения математике [Текст] / Ю. М. Колягин, В. В. Пикан // Математика в школе. – 1985. – № 6. – С. 27-32.

87. Комилов, А.Ш., Сатторов А.Э. О математическом наследии Ибн Сино (Авиценны) [Текст] / А.Ш. Комилов, А.Э. Сатторов. - Душанбе: Нодир, 2005. – 72 с.

88. Коновалова, И. Н. Профессиональная направленность обучения математике на экономических факультетах вузов: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / И. Н. Коновалова. - Елец, 2006. – 218 с.

89. Копецкая, М. Г. Роль математики в профессиональной подготовке будущих специалистов. Available at: http://scbt.info/new/metod_material/MATEMATIKA.pdf.

90. Королева, В. В. Педагогические условия обеспечения профессиональной направленности математического образования студентов колледжа: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / В. В. Королева. – Магнитогорск, 2001. – 143 с.

91. Краевский, В. В. Общие основы педагогики: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений [Текст] / В. В. Краевский. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2005. – 256 с.

92. Кругликов, В. П., Оленникова Л. В. Динамические особенности мотивации [Текст] / В.П. Кругликов, Л.В. Оленникова. - СПб.: Изд-во Политех, ун-та, 2012. - С. 91.

93. Кудрявцев, А.Я. К проблеме принципов обучения [Текст] / А.Я. Кудрявцев // Сов. педагогика. -М., 1981. -№8,- С. 100-106.

94. Кудрявцев, Л. Д. Современная математика и ее преподавание: учеб. пособие для вузов [Текст] / Л. Д. Кудрявцев; предисл. П. С. Александрова. – 2-е изд., доп. – Москва: Наука, 1985. – 176 с.

95. Кукин, А.В. Построение математической модели учебного процесса для долгосрочного планирования [Текст] / Г. Кукин, С. В. Зыкин // МСМ, 2002. - №2 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-matematicheskoy-modeli-uchebnogo-protsess-a-dlya-dolgosrochnogo-planirovaniya>.

96. Ларина, И.Б. Профессиональная направленность курса стохастики в педвузе: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / И. Б. Ларина. -М., 1997.

97. Леднев, В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы [Текст] / В.С. Леднев. - М.: Высшая школа, 1991. -223с.
98. Лемешко, Н.Н. Особенности профессиональной направленности математической подготовки в средних специальных учебных заведениях: автореф. канд. пед. наук [Текст] / Н.Н. Лемешко. - М., 1994. - 17 с.
99. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность [Текст] / А. Н. Леонтьев. – Москва: Смысл, Академия, 2004. – 352 с
100. Леонтьев, Д.А. Профессиональное самоопределение как построение образов возможного будущего. Тематическое сообщение [Текст] / Д.А. Леонтьев // Вопросы психологии. – 2001. – №1. – С.57- 66.
101. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения [Текст] / И.Я. Лернер. - М.: Педагогика, 1981. - 185с.
102. Лумбунова, Н.Б. Формирование общих компетенций у студентов колледжа в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Н. Б. Лумбунова Улан-Уде, 2020. – 207 с.
103. Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс [Текст] / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю. А. Шевченко. – 6-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 576 с.
104. Лутфуллоев, М. Дарс [Текст] / М. Лутфуллоев. - Душанбе, 1995, с. 87.
105. Львова, В. Д. Профессиональная направленность обучения математике студентов химико-технологических специальностей технических вузов (на примере раздела «Дифференциальные уравнения»): дис. ... канд. пед. наук [Текст] / В. Д. Львова. – Астрахань, 2009. – 209 с.
106. Майковская, В.И. Изучение потребностей студентов как основа мотивации в услугах высшего образования. [Текст] / В.И. Майковская // Учебный эксперимент в образовании.- №1(73).- 2015.-с. 11-21.
107. Майсеня, Л.И. Проблемное поле модернизации математического образования студентов технических университетов. Высшее техническое образование: проблемы и пути: материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф.

(Минск, 17–18 ноября 2016 года). В 2 ч. Ч. 2 [Текст] / редкол.: Е. Н. Живицкая [и др.]. – Минск: БГУИР, 2016. – 332 с.

108. Макарчук, Т. А. Профессионально направленное обучение студентов-психологов заочной формы обучения [Текст] / Т.А. Макарчук, Т.А. Юрьева // Вестник ЧитГУ. - № 5(50). - 2008.

109. Маркова, А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте [Текст] / А. К. Маркова. – М.: Просвещение, 1983. – 96 с.

110. Мартон, М.В. Интегрированный курс высшей математики и информатики для технически ориентированных географических специальностей [Текст] / М.В. Мартон, О.М. Матейко // Модернизация математической подготовки в университетах технического профиля: материалы международной научно-практической конференции. – Гомель: БелГУТ, 2017. – 147 с. С. 56-60. ISBN 978-985-554-649-9.

111. Масленникова, Л.В. Методика подготовки будущих инженеров к применению математического моделирования в профессиональной деятельности при обучении физике в вузе [Текст] / Л.В. Масленникова, О.А. Арюкова, Ю.Г. Родиошкина // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки, 2016. - № 2 (42). - С. 188–194.

112. Маслоу, А. Мотивация и личность [Текст] / А. Маслоу. – Санкт-Петербург: Питер, 2014. – 400 с.

113. Матис, Т.А. Формирование мотивации учения [Текст] / Т.А. Матис, А.К. Маркова, А.Б. Орлов. - М.: Просвещение. 1990.- 192 с.

114. Матюшкин, А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении [Текст] / А. М. Матюшкин. – Москва: Педагогика, 1972. – 168 с.

115. Махмутов, М. И. Принцип профессиональной направленности обучения [Текст] / М. И. Махмутов // Принципы обучения в современной педагогической теории и практике: межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск: ЧГПИ, 1985. – С. 88–100.

116. Мацкевич, И.Ю. Особенности проектирования методической системы контекстного обучения математике в условиях непрерывности образования [Текст] / И.Ю. Мацкевич // Высшая школа. – 2017. – № 2. – С. 48–51.

117. Мельников, И.О. возможные пути восстановления преемственности при обучении математики между средней и высшей школами [Текст] / И.О. Мельников // Модернизация математической подготовки в университетах технического профиля: материалы международной научно-практической конференции. – Гомель: БелГУТ, 2017. – 147 с. С. 9-11. ISBN 978-985-554-649-9.

118. Мирзоев, Н. Раванди омӯзиши ҳисмҳои ҷарҳзананда тибқи низоми таълими босалоҳият [Текст] / Н. Мирзоев // Масъалаҳои методикаи таълим. - 2022. №2. - С.25-27.

119. Митюхин, А.И. Теория и практика в техническом университете [Текст] / А.И. Митюхин // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы VII международной научно-практической конференции (Минск, 20–21 ноября 2014 года). – Минск: БГУИР, 2014. – С. 70–71.

120. Можей, Н.П. Роль математического моделирования в формировании профессиональной компетентности [Текст] / Н.П. Можей // Модернизация математической подготовки в университетах технического профиля: материалы международной научно-практической конференции. – Гомель: БелГУТ, 2017. – 147 с. С. 62-65. ISBN 978-985-554-649-9.

121. Монако, Т.П. Математическое образование в системе подготовки современных специалистов [Текст] / Т.П. Монако // Вестник Военного университета. -2010. № 1 (21). - С. 30 – 35.

122. Мордкович, А. Г. Профессионально-педагогическая направленность как концепция математической подготовки учителя [Текст] / А. Г. Мордкович // Профессионально-педагогическая направленность математической подготовки учителя в педагогическом институте: межвуз. сб. науч. трудов. – М.: МГЗПИ, 1989. – С. 3–9.

123. Мухамедова, Ш.Ф. Математические методы в технике [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова, Н.С. Азимова. - Худжанд: Изд.-во ТГУПБП «Дабир». - 2019. - 76 с.

124. Мухамедова, Ш.Ф. Методические основы исследования проблемы математического образования студентов технических направлений вузов [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Ученые записки (научный журнал). Серия гуманитарных и общественных наук. – Худжанд, 2022. – № 1 (70). – С. 196-205.

125. Мухамедова, Ш.Ф. Некоторые вопросы и пути совершенствования математического образования студентов технических вузов [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Ученые записки (научный журнал). Серия гуманитарных и общественных наук. – Худжанд, 2022. – № 2 (59). – С. 147-155.

126. Мухина, С. Н. Подготовка студентов к изучению специальных дисциплин в процессе обучения математике в техническом вузе: монография [Текст] / С. Н. Мухина. – Калининград, 2001. – 136 с.

127. Назаров, А. П. Активизации обучения геометрии в 7-9 классах средней школы на основе использования компьютера: автореферат дис. канд. пед. наук [Текст] / А.П. Назаров. - Душанбе, 2012. - 25 с.

128. Низамов, Р.А. Дидактические основы активизации учебной деятельности студентов [Текст] / Р.Л. Низамов // Казань: КГУ, 1975. - 302с.

129. Назарзода, Р.С. Централизованные вступительные экзамены как средство оценивания качества образования на примере системы общего среднего образования Республики Таджикистан): автореф. дис. канд. пед. наук [Текст] / Р.С. Назарзода. - Худжанд, 2021. - 57 с.

130. Никольский, С.М. Высшая математика. Задачник. Учебное пособие для бакалавриата [Текст] / С.М. Никольский, Я.С. Бугров. - М.: ЛитРес, 2015. - 193 с.

131. Никонова, Е.Ю. Особенности содержания математического образования учащихся классов экономического направления: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Е.Ю. Никонова. - М., 1995. - 232с.

132. Новиков, А.М. Методология научного исследования [Текст] / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. - М.: Либроком, 2010. - 280 с.

133. Нугмонов, М. Теоретико- методологические основы методики обучения математике как науки: Монография (переработанное и дополненное) [Текст] / М. Нугмонов. - Душанбе: «Ирфон», 2011. - 290 с.
134. Нугмонов, М. Теоретико-методологические основы методики обучения математике: дис. ... док. пед. наук. [Текст] / М.Нугмонов. - . Душанбе, 1999. -306с.
135. Нугмонов, М. Введение в методику обучения математике (методологический аспект) [Текст] /М. Нугмонов.- М.: Прометей, 1998. -153с.
136. Оганесян, В.А. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика [Текст] / В.А. Оганесян, Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин, В.Я. Саннинский. - Изд. 2, перераб. и доп.- 1980. - 368 с.
137. Оганесян, В.А. Принципы отбора основного содержания обучения математике в средней школе [Текст] / В.А. Оганесян. - Ереван: Луйс, 1984.
138. Ожегов, С.И. Словарь русского языка / под ред. Н.Ю. Шведовой [Текст] / С. И. Ожегов. – М.: Рус. яз., 1985. - 797 с.
139. Орлов, А.Б. Психология личности и сущности человека. Парадигмы, проекции, практики [Текст] / А. Б. Орлов. - М.: Академия, 2002. - 272 с.
140. Пак, Н.И. Учебные дорожные карты как средство личностно ориентированного обучения [Текст] / Н.И. Пак, Е.Г. Дорошенко, Л.Б. Хегай // Образование и наука. – 2015. – № 8 (127). – С. 97-111.
141. Пакулина, С. А. Психологическая диагностика мотивации достижения успеха студентов педагогического вуза [Текст] / С.А. Пакулина // Известия РГПУ им. А. И. Герцена., 2008. - № 12 (88).
142. Панкратова, Л.В. Формирование исследовательских умений в обучении математике учащихся общеобразовательных школ средствами неравенств: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / И.Б. Ларина. -Киров., 2014. -23 с.
143. Педагогика. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений [Текст] / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 576 с.

144. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии: Учеб. для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. Под ред. С. А. Смирнова. 4-е изд., испр. - М.: 2000. - 512 с.

145. Педагогический энциклопедический словарь [Текст]/ Гл. ред. Б. М. Бим Бад. - М.: Большая рос. энциклопедия, 2002. С. 528.

146. Петровский, А. В. Личность. Деятельность. Коллектив [Текст] / А.В. Петровский. - М., 1982.

147. Пидкасистый, П.И. Педагогика [Текст]/ П.И. Пидкасистый. - М.: Педагогика, 1996. - 602с.

148. Плотникова, С.В. Профессиональная направленность обучения математическим дисциплинам студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / С.В. Плотникова. - Самара, 2000. - 160с.

149. Преподаватель XXI век. - Москва: Прометей, 2013. - 220 с. - ISBN 2073-9613. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/341546/reading>. - Текст: электронный.

150. Пышкало, А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / А. М. Пышкало. – М. 1975. – 60 с.

151. Раджабов, М. А. Совершенствование математической подготовки бакалавров-экономистов с использованием электронных образовательных технологий: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / М. А. Раджабов. – Махачкала, 2020. – 258 с.

152. Раджабов, Т.Б. Теоретико-методологические основы профессионально-методической подготовки будущего учителя математики к исследовательской деятельности в условиях кредитного обучения в педвузе: дисс. ..д-ра. пед. наук [Текст] / Т.Б. Раджабов. – Душанбе, 2019. – 308 с.

153. Раутен, В.А. Формирование готовности студентов к изучению нового материала: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / В. А. Раутен. – Тюмень, 1990. – 23 с.

154. Рахимов, Х. Педагогика [Текст] / Х. Рахимов, Л. Нуров. - Душанбе, «Хумо», 2007. - 448 с.

155. Рахимов, А. А. Методика организации индивидуальных работ студентов по математике в условиях кредитного обучения в техническом вузе: дисс...канд. пед. наук [Текст] / Рахимов А. А. - Душанбе, 2020. - 129 с.

156. Решетова, З.А. Психологические основы профессионального обучения [Текст] / З.А. Решетова. - М.: МГУ, 1985. -207с.

157. Ризоев, Э.С. Теоретико- методические основы применения информационно-коммуникационных технологий при обучении высшей математике в условиях кредитной системы обучения в высших учебных заведениях: дисс. канд. пед. наук [Текст]. – Душанбе, 2019. – 197 с.

158. Рубинштейн, С.Л. Проблемы общей психологии [Текст] / С.Л. Рубинштейн; Отв. ред. Е. В. Шорохова. Акад. пед. наук СССР. Ин-т философии АН СССР. Ин-т психологии АН СССР. – Москва: Педагогика, 1973. – 423 с.

159. Рудинский, И.Д. Компетенция, компетентность, компетентностный подход [114] / И. Д. Рудинский, Н.А. Давыдова, С.В Петров. - М.: Горячая линия-Телеком, 2019. - 240с.

160. Савина, А. Г. Профессионально-прикладная направленность математического образования студентов вузов экономико-управленческого профиля: На примере изучения дифференциальных уравнений: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / А. Г. Савина. - Москва. - 2005.- 183 с.

161. Сагателова, Л.С., Формирование системного стиля мышления старшеклассников в условиях интегрального образовательного пространства: дис. ... канд. пед. наук [114] / Л.С. Сагателова. - Волгоград, 2006. - 208 с.

162. Саранцев, Г. И. Некоторые аспекты совершенствования профессиональной направленности обучения будущих учителей математики / Г. И. Саранцев [114] // Математика в школе. – 1988. – №5. - С. 21.

163. Сатторов, А.Э. Дидактические идеи ученых-естествоиспытателей Ближнего и Среднего Востока IX-XVII вв. и их внедрение в процессе обучения математике: на примере Республики Таджикистан: дисс ..д-ра. пед. наук [Текст]. – Курган- Тюбе, 2010. – 349 с.

164. Сборник задач по электротехнике и электронике: учеб. пособие [Текст] / Ю. В. Бладыко [и др.]; под общ. ред. Ю.В. Бладыко. – Минск: Выш. шк., 2012. – 478 с.: ил. ISBN 978-985-06-2083-5.

165. Сейлова, Р.Д. Журнал: Некоторые аспекты преподавания высшей математики в вузе [Текст] / Р.Д. Сейлова // Вестник Актюбинского университета им. С. Баишева. 2014.– С. 128–133.

166. Селюкова, Л.Я. Дидактические условия и средства экономической подготовки школьников: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Л.Я. Селюкова. - М., 1996. -21 с.

167. Сергеева, А.М. Понятие саморегуляции у студентов [Текст]/ А.М. Сергеева // Достижения науки и образования. – 2017. – №2 (15). – С. 38-40.

168. Сериков, В.В. Личностно-развивающее образование как одна из культурологических образовательных моделей [Текст] / В.В. Сериков // Известия ВГПУ. – 2016. – №2 (106). – С. 30-35.

169. Скоробогатова, Н. В. Наглядное моделирование профессионально ориентированных задач в обучении математике студентов инженерных направлений технических вузов: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Н. В. Скоробогатова. – Ярославль, 2006. – 23 с.

170. Смирнов, Е. И Дидактическая система математического образования студентов педагогического ВУЗов: дис. ... док. пед. наук [Текст] / Е.И. Смирнов. - Ярославль, 1998. - 359 с.

171. Смирнов, Е. И. Технология наглядно-модельного обучения математике: Монография [Текст] / Е.И. Смирнов. - Ярославль: ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 1998. – 335 с.

172. Соколова, А. Н. Методика использования компьютерного эксперимента в процессе преподавания математического анализа в условиях модульной системы обучения: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / А. Н. Соколова. – Киров, 2012. – 153 с.

173. Соловьенко, К.Н. Менеджмент, маркетинг и математика в культуре идеального экономиста [Текст] / К.Н. Соловьенко // Высшее образование в России. 2001. №2. С. 46-50.

174. Соловьянюк, В. Г. Педагогические условия реализации профессиональной направленности основ наук при обучении в профессиональных училищах: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / В. Г. Соловьянюк. – Уфа, 1995. – 256 с.

175. Статистический ежегодник Республики Таджикистан. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан, 2020 г.

176. Стельмах, Я. Г. Формирование профессиональной математической компетентности студентов – будущих инженеров: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Я. Г. Стельмах – Самара, 2011. – 23 с.

177. Степанова, Е.Н. Степанов, Е.Н. Личностно-ориентированный подход в работе педагога: разработка и использование. [Текст] / Е.Н. Степанов – М.: Сфера. 2004. – 128 с.

178. Табинова, О. А. Формирование готовности выпускников школ к продолжению математического образования в вузе: дис. ... канд. пед. наук: [Текст]. / С. И. Торопова. – Красноярск, 2019. – 258 с.

179. Талызина, Н. Ф. Педагогическая психология: учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений [Текст] / Н. Ф. Талызина. – Москва: Академия, 1998. – 288 с.

180. Тамер, О.С. Проектирование и реализация системы профильной дифференциации математической подготовки студентов технических и гуманитарных специальностей университета: дисс...д-ра. пед. наук [Текст] / О.С. Тамер. – Тольятти, 2002. 304 с.

181. Терешин, Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя [Текст] / Н. А. Терешин. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.

182. Тихомиров, В. Математическое просвещение [Текст] / В. Тихомиров. - Третья серия. Выпуск. 1.- М.: МЦНМО, 1997. — 200 с. — ISBN 5-900916-15-4.

183. Торопова, С. И. Методы математической статистики как средство формирования профессиональных компетенций студентов-экологов [Текст] / С. И. Торопова // Образование и наука. – 2018. – № 20 (3). – С. 53–82.

184. Торопова, С.И. Методика реализации профессиональной направленности обучения математике студентов экологических направлений подготовки: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / С. И. Торопова. – Киров, 2019. – 258 с.

185. Туджанова, К.И. Развитие самостоятельной письменной речи слабослышащих учащихся: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / К.И. Туджанова. - М., 1967. -170 с.

186. Федорова, О.Н. Методическая система профессионально ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / О. Н. Федорова. – Ярославль, 2016. – 268 с.

187. Феофанова, Л.Н. Подготовка будущих менеджеров к решению экономико-управленческих задач (на материале изучения математических дисциплин в техническом вузе): дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Л. Н. Феофанова. – Волгоград, 2000. – 163 с.

188. Фихтенгольц, Г.М. Математика для инженеров [Текст] / Г.М. Фихтенгольц. - М.: 1931. -484 с.

189. Фоменко, Л.Б. Обучение студентов технического вуза стратегиям самостоятельной работы с использованием новых информационных технологий: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Л.Б. Фоменко. - Ижевск, 2006. - 229 с.

190. Фортунатов, Г. А. Общая психология: учебник [Текст] / Г.А. Фортунатов. - М.: - Просвещение, 1976. - 250 с.

191. Харламов, И.Ф. Педагогика [Текст] / И.Ф. Харламов. – М.: Гардарики, 1999. – 520 с.

192. Хекхаузен, Х. Мотивация и деятельность [Текст] / Х. Хекхаузен. - М., 1986.

193. Хуснутдинов, Р.Ш. Личностно ориентированное прикладное математическое образование специалистов экономического профиля: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук [Текст] / Р.Ш. Хуснутдинов. - Казань, 2004. - 40 с.

194. Чхаидзе, Н.В. Использование межпредметных связей курса математики во втузе для построения оптимальной системы задач и упражнений: автореф. дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Н. В. Чхаидзе. - М., 1996. - 16 с.

195. Шабалина, М. Р. Основные направления совершенствования математического образования студентов инженерных направлений подготовки [Текст] / М.Р. Шабалина // Научно методический электронный журнал «Концепт». - 2017. - № 8. -0,5п. л. - URL: <http://e-koncept.ru/2017/171001.htm>.

196. Шарифзода, Ф. Педагогикаи умумӣ ва касбӣ [Текст] / Ф. Шарифзода, А.М. Миралиев; под редакцией академика М. Лутфуллоева. - Душанбе: Ирфон, 2012, - 562 с.

197. Шарифов, Дж. Дидактические основы формирования навыков самостоятельной работы студентов в процессе обучения.: дисс. ...д-ра. пед. наук [Текст]. – Душанбе, 1997. – 319 с.

198. Шершнёва, В.А. Комплекс профессионально направленных математических задач, способствующих повышению качества математической подготовки студентов транспортных направлений технических вузов: дис. ...канд. пед. наук [Текст] / В.А. Шершнева. – Красноярск, 2004. – 167 с.

199. Шишкина, С.А. Особенности мотивации учебной деятельности студентов [Текст] / С.А. Шишкина // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 2-7. – С. 145-148.

200. Шкерина, Л. В. Измерение и оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики: учеб. пособие [Текст] / Л. В. Шкерина. - Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014. – 136 с.

201. Шукуров, Дж Подготовка будущих учителей по курсу элементарной математики как педагогическая проблема [Текст] / Дж. Шукуров, М.Шодиев //

Ученые записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Гуманитарные науки. 2012. №1 (29).

202. Эльконин, Д.Б. Избранные психологические труды [Текст] / под ред. В.В. Давыдова, В.П. Зинченко. – М.: Педагогика, 1989. – 554 с.

203. Якиманская, И. С. Основы личностно-ориентированного образования [Текст] / И. С. Якиманская. – Москва: Бинном, 2014. – 224 с.

204. Medzioborový študijný program na akademický rok 2018/2019 v odboroch: vodňe stavby a vodňe hospodárstvo [Электронный ресурс] // Slovenská technická univerzita v Bratislave. Stavebná fakulta. Oficiálnych stránkach. – Режим доступа: https://www.svf.studa.sk/buxus/docs/studijne_plany/B1-VSH.pdf (дата обращения: 10.04.2019).

СПИСОК НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

1. Научные статьи, опубликованные в изданиях из перечня ведущих рецензируемых изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан и ВАК при Минобрнауки РФ:

[1-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Асосҳои методии ташаккулдиҳии ҷабҳияти функционалии омӯзгори мактаби оӣ [Матн] / Ш.Ф. Мухамедова, Н.С. Азимова // Номаи Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Б.Гафуров, №1 (44). – Хуҷанд, 2018. – С. 213-218.

[2-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Модели салоҳиятҳо дар системаи кредитии таҳсилот: коркард, татбиқ ва истифода [Матн] / Ш.Ф. Мухамедова, Н.С. Азимова, Р.Р. Шодиева // Паёми донишгоҳи миллӣ, №8. – Душанбе, 2018. – С. 276-281.

[3-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Баъзе масъалаҳои методии таълими муодилаҳои дифференсиалӣ ба донишҷӯёни ихтисосҳои техникӣ [Матн] / Ш.Ф. Мухамедова, Н.С. Азимова, Р.Р. Шодиева // Паёми донишгоҳи миллӣ, № 9. – Душанбе, 2018. – С. 277-281.

[4-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Асосҳои самти касбии таълими математика ҳамчун омили мукамалгардонии дониши математикӣ донишҷӯёни ихтисосҳои техникӣ

(дар мисоли таълими муодилаҳои дифференциалӣ) [Матн] / Ш.Ф. Мухамедова, Н.С. Азимова, Р.Р. Шодиева // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав (мачаллаи илмӣ),

№ 2. – Бохтар, 2019. – С. 233-237.

[5-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Основные предпосылки взглядов на образование в мусульманском мире в эпоху средневековья [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова, // Вестник Таджикского государственного педагогического университета имени С. Айни, №2 (79). – Душанбе, 2019 – С. 35-39.

[6-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Некоторые вопросы и пути совершенствования математического образования студентов технических вузов [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Учёные записки Худжандского государственного университета имени академика Б.Гафурова, № 2 (59). – Худжанд, 2019. – С. 147-155.

[7-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Методические основы исследования проблемы математического образования студентов технических направлений вузов [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Учёные записки Худжандского государственного университета имени академика Б.Гафурова, № 1 (70). – Худжанд, 2022. – С. 196-205.

[8-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Структурные компоненты содержания математического образования студентов технических направлений в вузе [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Вестник Таджикского национального университета, № 3. – Душанбе, 2022. – С. 221-229.

2. Учебные и учебно-методические пособия

[9-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Методҳои математикӣ дар техника: дастури таълимию методӣ / Н.С. Азимова, Ш.Ф. Мухамедова. - Хучанд: Нашриёти «Дабир»-и ДДҲБСТ, 2022. - 123 с.

[10-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Математикаи оӣ (барои ихтисоси ҳуқуқшиносӣ): мачмуаи таълимию методӣ / Ш.Ф. Мухамедова. - Хучанд: Нашриёти «Дабир»-и ДДҲБСТ, 2020. - 140 с.

3. Научные статьи, опубликованные в других изданиях:

[11-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Профессиональная компетентность преподавателя в контексте компетентностного подхода в современном высшем образовании [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова, Н.С. Азимова. // Инновационные проекты и программы в психологии, педагогике и образовании: Материалы X Международной научно-практической конференции. – Россия: Уфа. – 2017. – С.48-50.

[12-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Профессионально–прикладная направленность математического образования студентов технического профиля средствами решения дифференциальных уравнений [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова, Н.С. Азимова, Р.Р. Шодиева. // Фундаментальные основы инновационного развития науки и образования: Сборник статей II Международной научно-практической конференции. В 3 ч. Ч.3. – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение». – 2018. – 196 с. – С. 61-64.

[13-А]. Мухамедова Ш.Ф. Хусусиятҳои педагогии ташкили раванди таълими фанҳои системаҳои иттилоотӣ дар низоми таҳсилоти фосилавӣ [Матн] / Ш.Ф. Мухамедова, Н.С. Азимова // Системаҳои иттилоотӣ: муаммоҳо ва дурнамои рушд: Маводои конференсияи илмӣ-методӣ. Хучанд: ДДХБСТ. – 2018. - С.24-29.

[14-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Маҳорати педагогии омӯзгор- омили баландбардории сифати таълими фанни технологияҳои иттилоотӣ [Матн] / Ш.Ф. Мухамедова // Системаҳои иттилоотӣ: муаммоҳо ва дурнамои рушд: Маводои конференсияи илмӣ-амалӣ. Хучанд: ДДХБСТ. – 2019. – С.69-74.

[15-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Таҳлили назариявии ғояҳои ташаккули қобилияти дарккунии донишҷӯён. студенто [Матн] / Ш.Ф. Мухамедова // Масъалаҳои мубрами математика дар замони муосир: дурнамо ва ҳалли онҳо: Маводи конференсияи илмӣ-амалии чумхуриявӣ бахшида ба 80 – солагии шодравон, доктори илмҳои физика ва математика, профессор Раҳмат Акбаров. Кӯлоб: ДДК ба номи А. Рӯдакӣ. – 2019. – 290 с. – С.231-233.

[16-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Маданияти иттилоотӣ ва ташаккули салоҳиятнокии

иттилоотии донишчӯён дар шароити таҳсилоти фосилавӣ [Матн] / Ш.Ф. Мухамедова // Илм ва инноватсия дар амалисозии стратегияи миллӣ: Маводи конференсияи илмӣ- амалии ҳайати профессорону омӯзгорони ДДХБСТ. Қисми 5. - Хучанд: Нашриёти «Дабир»-и ДДХБСТ. – 2019.- 144 с. - С.33-37.

[17-А] Мухамедова, Ш.Ф. О вопросе совершенствования математического образования студентов современными методами обучения на основе информационных технологий [Текст] / Мухамедова Ш.Ф. // Роль информационных технологий в повышении качества образования: материалы республиканской научно-методической конференции. Худжанд: Изд.-во «Дабир» ТГУПБП. - 2019. – С.32-37.

[18-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Асосҳои методологии омӯзиши муаммои донишҳои математикии донишчӯёни ихтисосҳои техникии донишгоҳҳо [Матн] / Мухамедова Ш.Ф. // Рушди илмҳои табиӣ, дақиқ ва риёзӣ дар низоми ташаккули иқтисодиёти рақамӣ: Маводи конференсияи илмӣ- амалии олимони ҷавон, профессорон ва муҳаққиқони ҷавон бахшида ба 30- солагии Истиклолияти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Илми тоҷик. Хучанд: ДДХБСТ. – 2020. – С.119-122.

[19-А]. Мухамедова, Ш. Ф. Методические основы исследования проблемы математического образования студентов технического направления вузов [Текст] / Ш. Ф. Мухамедова // Международная аккредитация – фактор повышения качества образования: Материалы международной научно-методической конференции. – Худжанд: ТГУПБП, Изд.-во «Дабир». – 2020. –С.250-255.

[20-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Реализация межпредметных связей при изучении естественнонаучных дисциплин [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова, М. Шойимкулов // Роль гуманитарных и социальных наук в подготовке специалистов в горно-металлургической отрасли: Материалы научно-практической конференции. – Бустон: ГМИТ. –2020. – С.136-141.

[21-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Принсипи тамоюли касбии таълими математика ҳамчун омили беҳтар намудани таҳсилоти математикии донишчӯёни ихтисосҳои техникии донишгоҳҳо [Матн] / Мухамедова Ш.Ф., Шойимкулов М.,

Мухаммаджонова Ф.Ш. // Навғониҳо дар таҳсилоти олии касбии муосир: Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ- амалии бахшида ба 30- солагии Истиқлолияти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Кӯлоб: ДДК ба номи А. Рудакӣ. – 2021. – С.250-253.

[22-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Принцип непрерывности образования в обучении математике студентов технических направлений подготовки вузов [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Наука и инновация в системе реализации целей Национальной стратегии: материалы научно- практической конференции профессоров, преподавателей и молодых исследователей посвященной 30- летию Независимости Республики Таджикистан и Дня таджикской науки. – Худжанд: ТГУПБП, Изд.-во «Дабир». – 2021. – С.131-136.

[23-А]. Мухамедова, Ш.Ф. Методические проблемы математического образования студентов технических направлений вузов [Текст] / Ш.Ф. Мухамедова // Интеграция науки и производства для реализации целей национальной стратегии: Материалы научно-практической конференции профессоров, преподавателей и молодых исследователей ТГУПБП. – Худжанд: ТГУПБП, Изд.-во «Дабир». 2022. – С.61-64.

Содержательные связи основных разделов математики с профессиональными дисциплинами технических направлений

Разделы математики	Технические понятия
Числовые множества, функции, функционалы	Электромагнитное поле, сигнал, электрическая цепь
Векторная алгебра	Теоретические основы электротехники, основы электроизмерений, электрические сети, регулирование координат в электроприводе, математическое моделирование в электроприводе, теория автоматического управления, электроэнергетические системы и сети, моменты силы, скорость, количество движения, технология и технологические процессы, теория резания, теория пластичности, теория упругости, технология и технологические процессы, теория пластичности, электроника,
Аналитическая геометрия	Математическое моделирование в электроприводе, теория надежности и долговечности машин и механизмов, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования, регулирование координат в электроприводе
Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	Гармонических колебания из курса физики, теория надежности и долговечности машин и механизмов, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования, детали машин и основы конструирования, теория гидропривода, теория резания, теория пластичности, теоретические основы электротехники, регулирование координат в электроприводе, электроснабжение, теория автоматического управления, теория электропривода, основы электроизмерений, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Экстремум функции	Преломление света (оптика)
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Теоретические основы электротехники, теория автоматического управления, основы электроэнергетики, теория автоматического управления, электроснабжение промышленных предприятий, теория электропривода, элементы систем автоматики, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, электроэнергетические системы и сети, переходные процессы в электроэнергетических системах, электроснабжение промышленных предприятий, Теория надежности и долговечности машин и механизмов, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования
Интегральное исчисление функции одной переменной	Теоретические основы электротехники, теория автоматического управления, теория электропривода, регулирование координат в электроприводе, элементы систем автоматики, релейная защита и автоматизация, компьютерная и микропроцессорная техника в исследовании и управлении электроприводами, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, электрические машины, переходные процессы в электроэнергетических системах,

	электроснабжение промышленных предприятий, теория надежности и долговечности машин и механизмов, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Теоретические основы электротехники, теория автоматического управления, основы электроэнергетики, теория автоматического управления, электроснабжение промышленных предприятий, теория электропривода, регулирование координат в электроприводе, элементы систем автоматики, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, электроэнергетические системы и сети, переходные процессы электроэнергетических системах, электроснабжение промышленных предприятий, теория надежности и долговечности машин и механизмов, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования
Ряды. Ряды Фурье	Теоретические основы электротехники, электрические станции, регулирование координат в электроприводе, математическое моделирование в электроприводе, электроснабжение промышленных предприятий, нелинейные и импульсные системы автоматического управления, теория автоматического управления, электроника, силовая электроника, теория электропривода, надежность электроприводов, электроэнергетические системы и сети, электрические машины,
Теория функций комплексного переменного	Электрический привод, электрические станции, регулирование координат в электроприводе, теоретические основы электротехники, электроснабжение промышленных предприятий, основы электроэнергетики, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, электрические машины, теория механизмов и машин, теория надежности и долговечности машин и механизмов, теория дислокации, теория резания, теория пластичности, технология и технологические процессы
Теория вероятностей и математическая статистика	надежность электроприводов, переходные процессы в электроэнергетических системах, теория автоматического управления, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования, теория гидропривода, теория дислокации, технология и технологические процессы

**Разделы и темы курса высшей математике для студентов
технических направлений (на 2 семестра)**

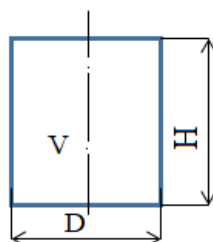
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов
Раздел 1. Теория чисел	
Тема 1. Множество и действия над ними.	Понятие множества. Числовые множества. Пустое множество. Сложение, вычитание и пересечение множеств.
Тема 2. Элементы комбинаторики	Основные формулы комбинаторики: размещение, перестановка и комбинация.
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	
Тема 3. Система прямоугольных координат на плоскости и в пространстве.	Понятие прямоугольных координат. Построение точек. Расстояние между двумя точками. Деления отрезка на данное соотношение. Нахождения координат середины отрезка. Площадь треугольника.
Тема 4. Уравнение прямой линии и его виды.	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой проходящей через две заданные точки. Расстояние от точки до прямой. Условия параллельности и перпендикулярности. Угол между двумя прямыми.
Тема 5. Кривые второго порядка	Общее уравнение кривой второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола и парабола.
Раздел 3. Элементы линейной алгебры	
Тема 6. Матрицы и действия над ними.	Понятие матриц. Сложение и вычитание матриц. Умножение числа на матрицу. Произведение матриц.
Тема 7. Решение систем линейно алгебраических уравнений методом Гаусса	Решение системы двух и трех линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение системы уравнений с двумя и тремя неизвестными.
Тема 8. Определители второго, третьего порядка и их свойства. Формула Крамера	Понятие определителей. Свойства определителей. Вычисления определителей второго и третьего порядка. Система двух уравнений с двумя неизвестными и система трех уравнений с тремя неизвестными. Решение систем с помощью формулы Крамера. Минор и алгебраическое дополнение определителя
Тема 9. Приложение обратной матрицы для решения системы уравнений	Вычислений обратной матрицы матриц второго и третьего порядка. Использование обратной матрицы для решения системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

Раздел 4. Основы теории комплексных чисел	
Тема 10. Основы теории комплексных чисел	Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними. Тригонометрическая форма комплексных чисел. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
Раздел 5. Элементы дифференциального и интегрального исчисления	
Тема 11. Производная функции	Понятие производной. Геометрический смысл производной функции. Основные формулы производной. Вычисления производной сложной функции. Производная обратной функции.
Тема 12. Неопределенный интеграл	Первообразная. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: методы разделения, замены переменной и интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие дроби. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование рациональных дробей, некоторых тригонометрических, иррациональных функций.
Тема 13. Определенный интеграл	Понятие определенного интеграла, его свойства и вычисление. Формула Ньютона – Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Замена переменной в определенном интеграле. Вычисление площади фигур.
Раздел 6. Дифференциальные уравнения	
Тема 14. Дифференциальные уравнения	Определение, порядок, общее и частное решения, общий интеграл и интегральные линии дифференциального уравнения. Начальное условие, задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения (однородные, неоднородные, общие решение). Некоторые типы дифференциальных уравнений второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общие и частные решения дифференциальных уравнений второго порядка.
Раздел 7. Основы теории вероятностей и математической статистики	
Тема 15. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Непрерывные случайные величины, их числовые характеристики. Нормальное и показательное распределение.
Тема 16. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Статистическая оценка параметров распределения случайных величин. Эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма. Свойства и зависимость от оценки функции распределения генеральной совокупности. Среднеарифметическое значение случайных величин. Элементы теории корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии. Метод наименьших квадратов.

**Образец задания для проведения практических занятий
по решению прикладных задач**

Мы предлагали для выполнения студентам проблемные задачи при изучении тем «Исследование функций на максимум и минимум», «Дифференциал функций», ориентированные на развитие их математической компетентности.

Задача. Объем открытого цилиндрического резервуара для хранения жидкости равен $V = 10\text{ м}^3$. Определить диаметр D_m и высоту H_n , при которых его вес будет наименьшим, если, толщина стальных листов, идущих на изготовление цилиндрической части и плоского дна, по конструктивным соображениям, принята одинаковой.



Решение. Для начало студентам нужно вспомнить формулы веса резервуара и объем цилиндра:

$$Q = \pi\gamma\delta \left[\frac{D^2}{4} + DH \right] \quad (1)$$

Где γ - удельный вес стальных листов; δ - их толщина. Объем резервуара равен:

$$V = \frac{\pi}{4} D^2 H, \quad (2)$$

откуда $DH = \frac{4V}{\pi D}$. После математического моделирования данной задачи подставляя в равенство (1) значения DH получается:

$$Q = \pi\gamma\delta \left[\frac{D^2}{4} + \frac{4V}{\pi D} \right].$$

Затем студентам нужно составить уравнение:

$$\frac{dQ}{dD} = \pi\gamma\delta \left[\frac{D}{2} - \frac{4V}{\pi D^2} \right] = 0 \quad (3)$$

Выражение $\frac{D}{2} - \frac{4V}{\pi D^2}$ приравнивая к нулю и диаметр резервуара $D = D_m$, при котором его вес будет иметь максимум или минимум, равен:

$$D_m = 2 \sqrt[3]{\frac{V}{\pi}} = 2 \sqrt[3]{\frac{10}{\pi}} \approx 2.94 \text{ м.} \quad (4)$$

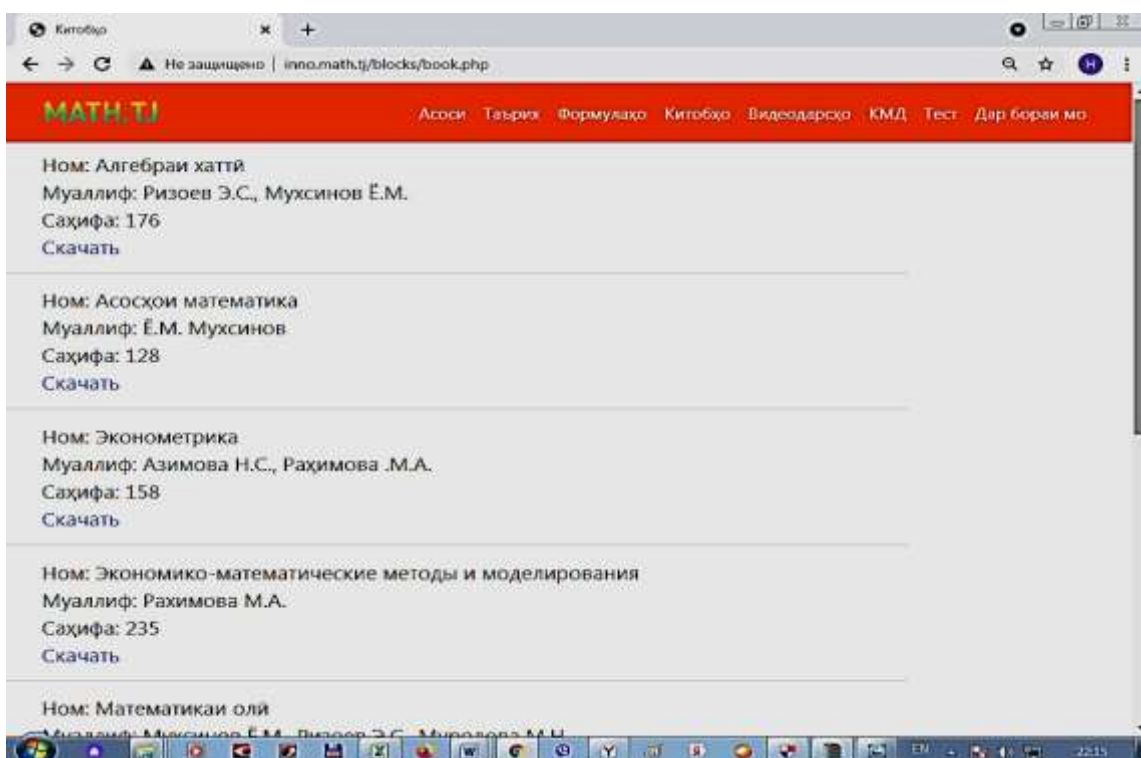
Вторая производная $\frac{d^2Q}{dD^2} = \pi\gamma\delta \left[\frac{1}{2} + \frac{8V}{\pi D^3} \right]$, при $D > 0$. Положительна, т.е. $\frac{d^2Q}{dD^2} > 0$, и поэтому при $D = D_m$, вес резервуара минимален. Из равенства (2) и (4) находится соответствующая высота резервуара:

$$H_m = \frac{4V}{\pi D_m^2} = \frac{4V}{\pi \cdot 4 \left(\frac{V}{\pi}\right)^{\frac{2}{3}}} = \sqrt[3]{\frac{V}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{10}{\pi}} \approx 1.47 \text{ м.}$$

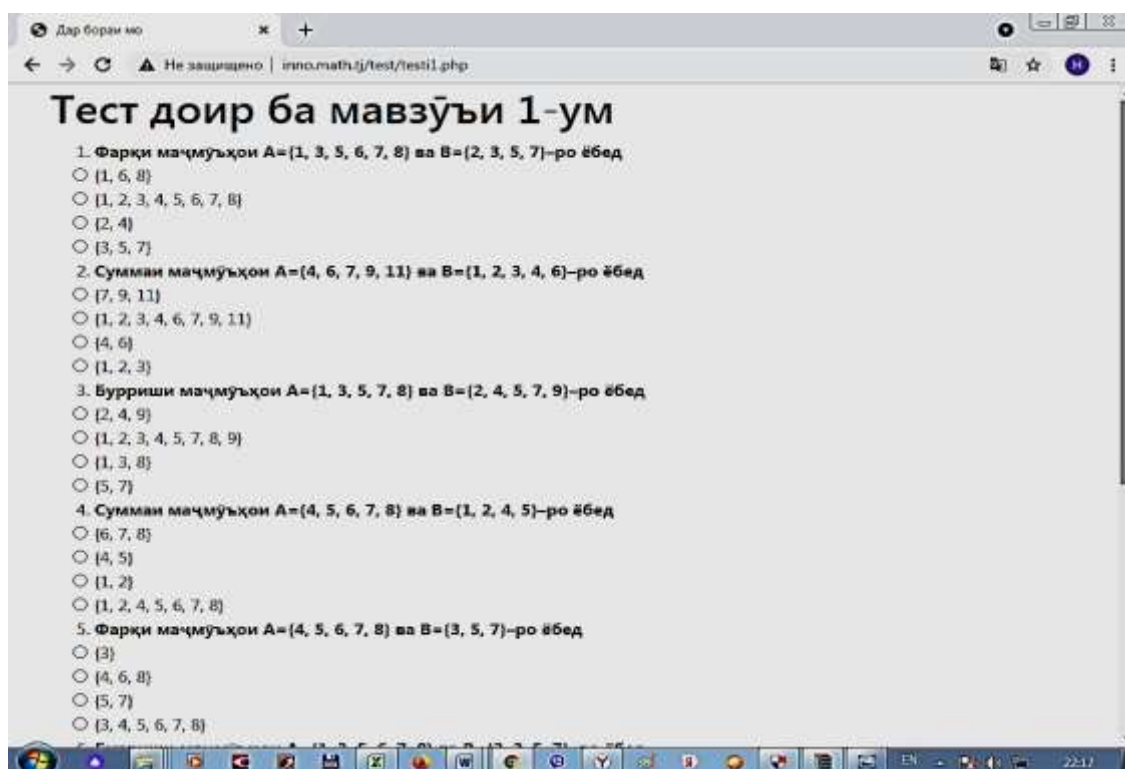
т.е. $H_m = \frac{1}{2} D_m$.

Ответ: $H_m = \frac{1}{2} D_m$.

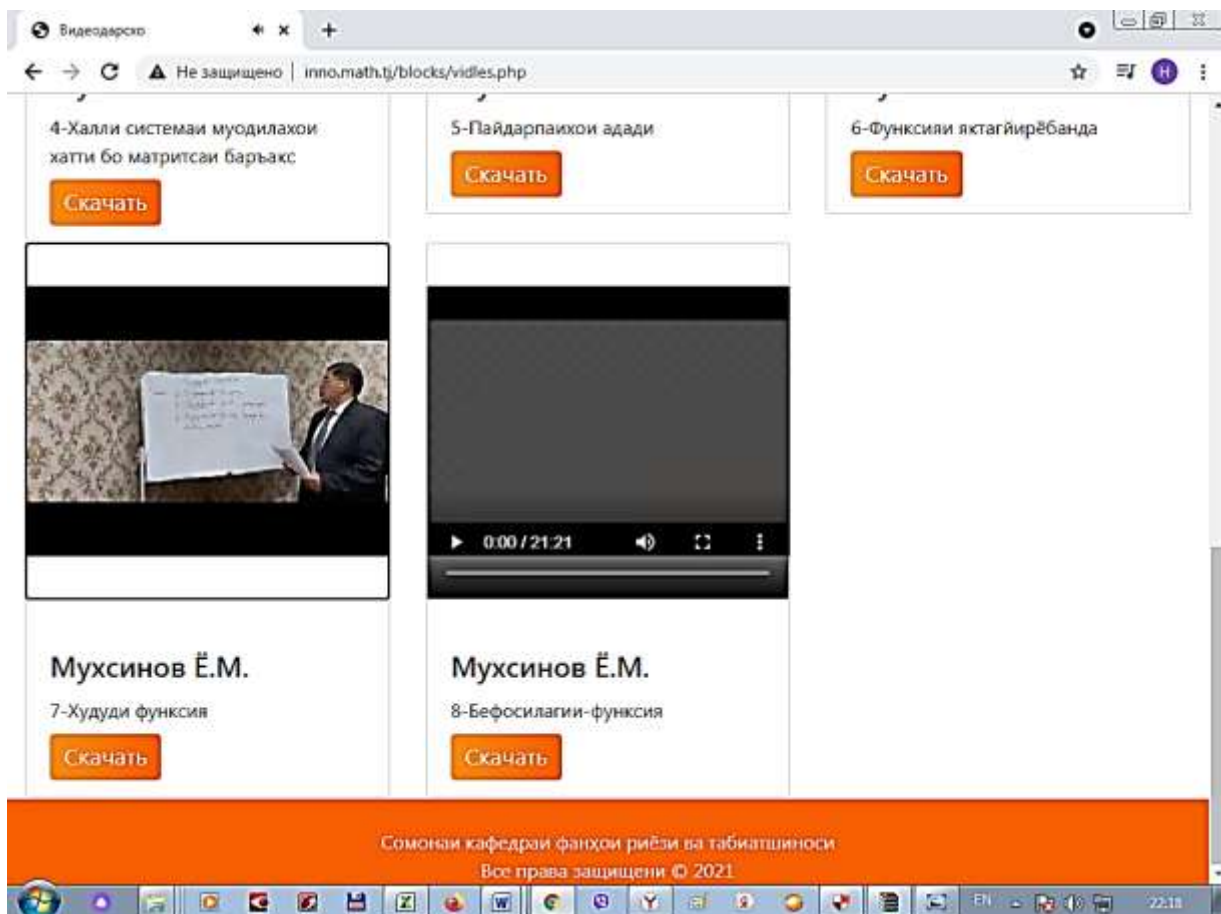
Фрагмент рабочего окна в математическом разделе локальной сети ТГУПБП



а) вкладка учебно- методических пособий



б) вкладка проведения онлайн- теста для самопроверки студентов



в) вкладка видео- уроков преподавателей кафедры математических дисциплин и современного естествознания ТГУПБП

**Вопросы теста на продолжение фраз
на тему «Числовая последовательность»**

1. Числовая последовательность – это...
2. Числа a_1, a_2, \dots, a_n называются...
3. Число A называется *пределом числовой последовательности* $\{a_n\}$, если...
4. Предел числовой последовательности обозначается...
5. Последовательность, имеющая предел, называется...
6. Числом e (*вторым замечательным пределом*) называется...
7. Число e является...
8. График функции $y = e^x$ получил название...

Содержание авторского учебно-методического пособия

«Математические методы в технике»

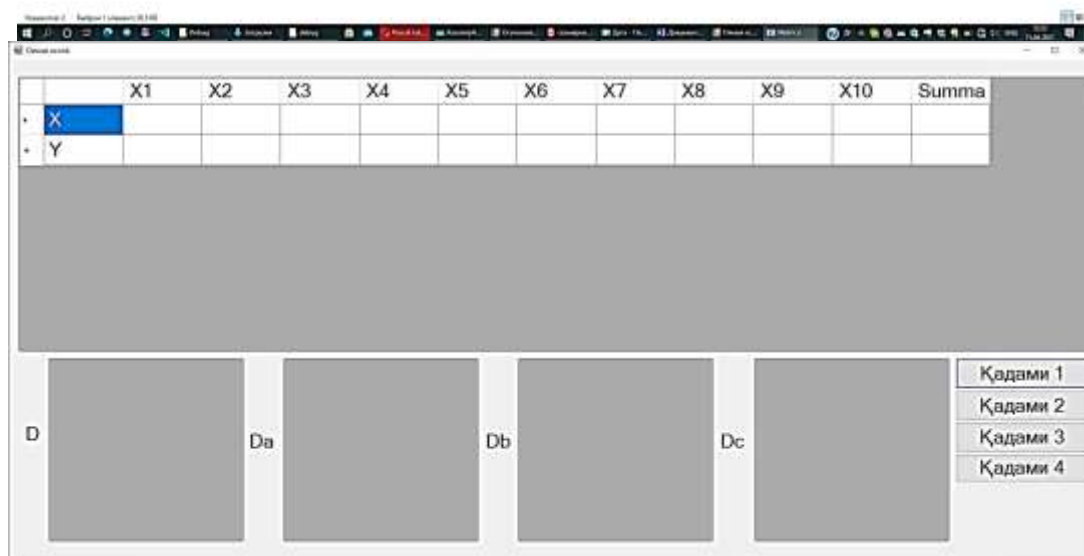
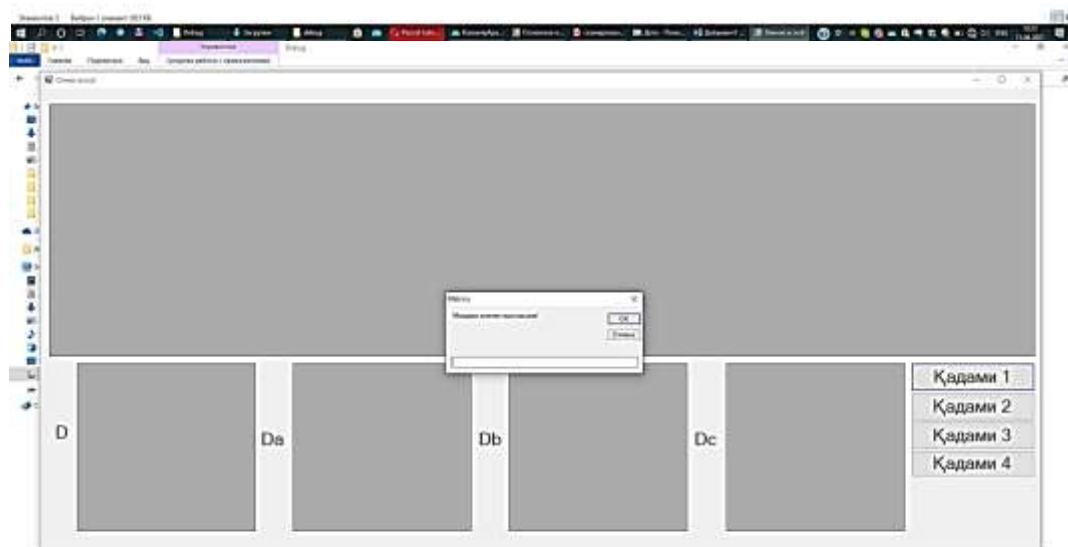
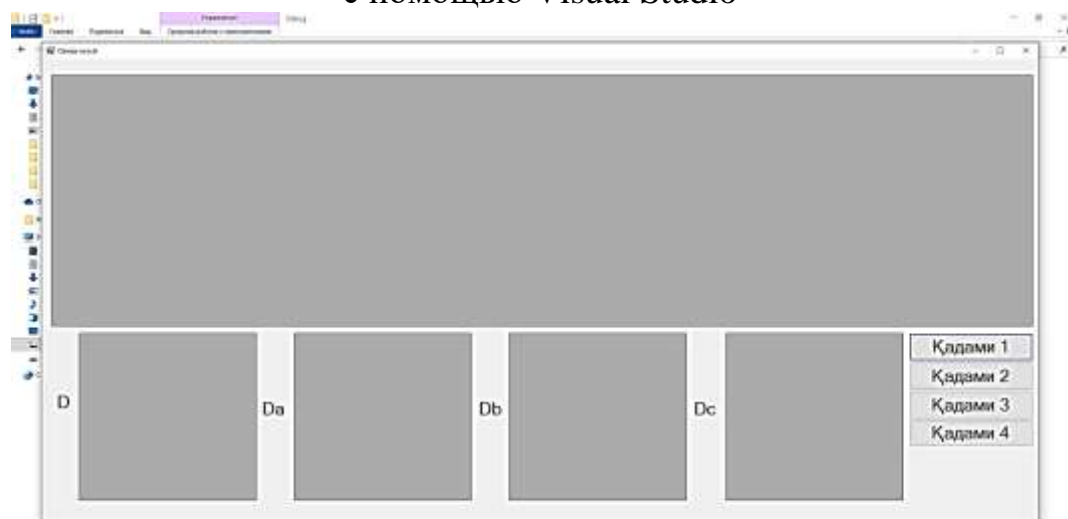
СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. Профессионально направленное обучение в математической подготовке студентов технических специальностей.
2. Профессионально направленная учебная программа по высшей математике.
3. Перечень планируемых результатов профессионально- направленного обучения математике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
4. Комплекс профессионально ориентированных задач по математике.
5. Методические указания для студентов по выполнению самостоятельных работ.
6. Задания для самостоятельного выполнения студентов.
7. Литература
8. Приложения

Приложение 7.

Модель нелинейной регрессии технической задачи реализованная с помощью Visual Studio



	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Summa
X	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	4,5
Y	0,957	0,969	0,976	0,978	0,975	0,968	0,954	0,939	0,918	0,894	9,528
X^2	0	0,01	0,04	0,09	0,16	0,25	0,36	0,49	0,64	0,81	2,85
X^3	0	0,001	0,008	0,027	0,064	0,125	0,216	0,343	0,512	0,729	2,025
X^4	0	0,0001	0,0016	0,0081	0,0256	0,0625	0,1296	0,2401	0,4096	0,6561	1,5333
X*Y	0	0,0969	0,1952	0,2934	0,39	0,484	0,5724	0,6573	0,7344	0,8046	4,2282
(X^2)*Y	0	0,009...	0,039...	0,088...	0,156	0,242	0,343...	0,460...	0,587...	0,724...	2,649...

D	Кадами 1
	Кадами 2
	Кадами 3
	Кадами 4

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Summa
X	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	4,5
Y	0,957	0,969	0,976	0,978	0,975	0,968	0,954	0,939	0,918	0,894	9,528
X^2	0	0,01	0,04	0,09	0,16	0,25	0,36	0,49	0,64	0,81	2,85
X^3	0	0,001	0,008	0,027	0,064	0,125	0,216	0,343	0,512	0,729	2,025
X^4	0	0,0001	0,0016	0,0081	0,0256	0,0625	0,1296	0,2401	0,4096	0,6561	1,5333
X*Y	0	0,0969	0,1952	0,2934	0,39	0,484	0,5724	0,6573	0,7344	0,8046	4,2282
(X^2)*Y	0	0,009...	0,039...	0,088...	0,156	0,242	0,343...	0,460...	0,587...	0,724...	2,649...

D	Кадами 1
	Кадами 2
	Кадами 3
	Кадами 4

10	4,5	2...
4,5	2...	2...
2...	2...	1...

9...	4,5	2...
4...	2...	2...
2...	2...	1...

10	9...	2...
4,5	4...	2...
2...	2...	1...

10	4,5	9...
4,5	2...	4...
2...	2...	2...

0,4355999999999994 0,4172137199999999 0,05818229999999915 -0,09949499999999903

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Summa
X	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	4,5
Y	0,957	0,969	0,976	0,978	0,975	0,968	0,954	0,939	0,918	0,894	9,528
X^2	0	0,01	0,04	0,09	0,16	0,25	0,36	0,49	0,64	0,81	2,85
X^3	0	0,001	0,008	0,027	0,064	0,125	0,216	0,343	0,512	0,729	2,025
X^4	0	0,0001	0,0016	0,0081	0,0256	0,0625	0,1296	0,2401	0,4096	0,6561	1,5333
X*Y	0	0,0969	0,1952	0,2934	0,39	0,484	0,5724	0,6573	0,7344	0,8046	4,2282
(X^2)*Y	0	0,009...	0,039...	0,088...	0,156	0,242	0,343...	0,460...	0,587...	0,724...	2,649...

D	Кадами 1
	Кадами 2
	Кадами 3
	Кадами 4

10	4,5	2...
4,5	2...	2...
2...	2...	1...

9...	4,5	2...
4...	2...	2...
2...	2...	1...

10	9...	2...
4,5	4...	2...
2...	2...	1...

10	4,5	9...
4,5	2...	4...
2...	2...	2...

0,4355999999999994 0,4172137199999999 0,05818229999999915 -0,09949499999999903

D=0,4355999999999994 a=-0,95779090909092 b=-0,133568181818164 c=-0,228409090909072
V=-0,95779090909092+0,133568181818164*D-0,228409090909072*D^2

Исследование динамики мотивации с помощью опросника

Реана -Якунина

Инструкция

Оцените приведенные в списке мотивы учебной деятельности по значимости их для вас по 7-балльной шкале. При этом считается, что 1 балл соответствует минимальной значимости мотива, а 7 баллов – максимальной. Оценивайте все приведенные в списке мотивы, не пропуская ни одного из них!

Список мотивов:

Стать высококвалифицированным специалистом.	
Получить диплом.	
Успешно продолжить обучение на последующих курсах.	
Успешно учиться, сдавать экзамены на хорошо и отлично.	
Постоянно получать стипендию.	
Приобрести глубокие и прочные знания.	
Быть постоянно готовым к очередным занятиям.	
Не запускать предметы учебного цикла.	
Не отставать от сокурсников.	
Обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности.	
Выполнять педагогические требования.	
Достичь уважения преподавателей.	
Быть примером сокурсникам.	
Добиться одобрения родителей и окружающих.	
Избежать осуждения и наказания за плохую учебу.	
Получить интеллектуальное удовлетворение.	

Опросник Т. Д. Дубовицкой

Инструкция. Вам предлагается принять участие в исследовании, направленном на повышение эффективности обучения. Прочитайте каждое высказывание и выразите свое отношение к изучаемому предмету, проставив напротив номера высказывания свой ответ, используя для этого следующие обозначения:

- верно ++;
- пожалуй, +;
- пожалуй, неверно –;
- неверно – –.

Помните, что качество наших рекомендаций будет зависеть от искренности и точности ваших ответов. Благодарим за участие в опросе.

1.	Изучение данного предмета даст мне возможность узнать много важного для себя, проявить свои способности.	
2.	Учебные задания по данному предмету мне неинтересны, я их выполняю, потому что этого требует учитель (преподаватель).	
3.	В изучении данного предмета мне достаточно тех знаний, которые я получаю на занятиях.	
4.	Учебные задания по данному предмету мне неинтересны, я их выполняю, потому что этого требует учитель (преподаватель).	
5.	Трудности, возникающие при изучении данного предмета, делают его для меня еще более увлекательным.	
6.	При изучении данного предмета кроме учебников и рекомендованной литературы самостоятельно читаю дополнительную литературу.	
7.	Считаю, что трудные теоретические вопросы по данному предмету можно было бы не изучать.	
8.	Если что-то не получается по данному предмету, стараюсь разобраться и дойти до сути.	
9.	На занятиях по данному предмету у меня часто бывает такое состояние, когда «совсем не хочется учиться».	
10.	Активно работаю и выполняю задания только под контролем учителя (преподавателя).	
11.	Материал, изучаемый по данному предмету, с интересом обсуждаю в свободное время (на перемене, дома) со своими одноклассниками (друзьями).	
12.	Стараюсь самостоятельно выполнять задания по данному предмету, не люблю, когда мне подсказывают и помогают.	
13.	По возможности стараюсь списать у товарищей или прошу кого-то выполнить задание за меня.	
14.	Считаю, что все знания по данному предмету являются ценными и по возможности нужно знать по данному предмету как можно больше.	
15.	Оценка по этому предмету для меня важнее, чем знания.	
16.	Если я плохо подготовлен к уроку, то особо не расстраиваюсь и не переживаю.	
17.	Мои интересы и увлечения в свободное время связаны с данным предметом.	
18.	Данный предмет дается мне с трудом, и мне приходится заставлять себя выполнять учебные задания.	
19.	Если по болезни (или другим причинам) я пропускаю уроки по данному предмету, то меня это огорчает.	
20.	Если бы было можно, то я исключил бы данный предмет из расписания (учебного плана).	

Опросник для студентов «Установление осознания студентами профессиональной значимости изучения математических моделей и методов» предложенный С.И. Гороповой

1. Какие разделы математики Вы считаете наиболее существенными в процессе Вашего профессионального образования в вузе?

- линейная алгебра;
- векторная алгебра и аналитическая геометрия;
- дифференциальное исчисление функции одной переменной;
- интегральное исчисление функции одной переменной;
- теория функций нескольких переменных;
- обыкновенные дифференциальные уравнения;
- теория вероятностей;
- математическая статистика;
- методы оптимальных решений;
- другие _____;
- никакие.

2. Укажите разделы математики (из числа перечисленных выше), которые используются (использовались) в процессе обучения профильным дисциплинам в вузе. _____.

3. По каким разделам математики Вам хотелось бы углубить свои знания? _____.

4. При изучении каких учебных дисциплин в вузе Вы обнаруживали применение математического аппарата? _____.

5. Как Вы определяете для себя метод математического моделирования?

- Процесс построения математической модели;
- общенаучный метод познания, связанный с процессом построения математической модели;
- метод решения математических и прикладных задач;
- процесс составления и решения уравнений, неравенств и их систем;
- другое _____;
- затрудняюсь дать определение данного термина.

6. Какие математические модели, на Ваш взгляд, являются наиболее существенными для описания и исследования технических задач?

7. По Вашему мнению, успешность и высокая эффективность использования математических методов зависит

- от доступности излагаемого математического материала преподавателем;
- от степени актуальности преподаваемой информации;
- от соответствия изучаемой информации требованиям будущей профессии;
- от моих систематических занятий математикой;
- от моей регулярной самостоятельной работы по математике;
- от степени моей включённости в научно-исследовательскую деятельность;
- от глубины и качества моих знаний;
- другое _____.

8. Испытывали ли Вы затруднения в применении математических методов на занятиях по профильным дисциплинам после изучения математики?

- Да, затруднения встречались в (на, при) _____.
- Иногда затруднения встречались в (на, при) _____.
- Я никогда не задумывался над этим вопросом.
- Нет, не испытывал(а).

9. Имеется ли у Вас представление о возможностях применения математического аппарата в Вашей будущей профессиональной деятельности?

- Да, имеется. На мой взгляд, математические методы могут быть использованы в (на, при) _____.
- Нет, я не имею представление о возможных приложениях математики в моей будущей профессиональной деятельности.
- Я никогда не задумывался над этим вопросом.

10. Какие затруднения Вы испытываете (испытывали) в процессе изучения высшей математики?

- Большой объём знаний;
- отсутствие индивидуального подхода к обучению;
- несоответствие содержания образования современным требованиям;
- равнодушие преподавателей к своей работе;
- отрыв теории от практики;
- увлечённость другим делом;
- дефицит времени;
- слабая школьная математическая подготовка;
- отсутствие учебников, учебно-методических пособий, методических рекомендаций, дополнительных материалов по математике и т. д.;

- на занятиях я получаю недостаточный объём ЗУН;
- другое _____;
- никакие.

11. Считаю, что математика нужна

- для себя;
- для оценки, диплома;
- для повседневной жизни;
- для обеспечения финансовой грамотности (разбираться в кредитах и т.д.);
- для интеллектуального развития;
- для изучения профильных дисциплин;
- для профессиональной самореализации;
- для продолжения образования;
- в качестве метода проведения научных исследований;
- другое _____;
- математика мне не потребуется.

12. Читаете ли Вы дополнительную литературу по математике?

- Да, я читаю научные статьи по математике на русском языке
- регулярно;
- время от времени;
- по необходимости.
- *Да, я читаю научные статьи по математике на иностранном языке*
- регулярно;
- время от времени;
- по необходимости.
- *Да, я читаю научно-популярную литературу по математике*
- регулярно;
- время от времени;
- по необходимости.
- *Я читаю только рекомендованную преподавателем литературу.*
- *Мне достаточно конспектов (презентаций) учебных занятий.*
- *Другое _____.*
- *Нет, не читаю.*

13. Если бы я преподавал математику, то обратил бы внимание на следующее: _____.

14. Предложения по усовершенствованию процесса обучения математике: _____

**Критерии оценки математической компетентности студентов
технических направлений подготовки**

Структурные элементы математической компетентности	Критерии оценки	Средства оценки
Знаниевый элемент	Владение математическими знаниями, умениями и навыками в соответствии с учебными программами по математике	Академическая успеваемость
Профессионально-деятельностный элемент	Наличие умений и навыков по решению задач профессиональной технической направленности средствами математики	Итоговая диагностическая контрольная работа по математике, составленная из задач профессиональной технической направленности
Методологический элемент	Владение методами научного познания, в частности, методом математического моделирования	Реализация прикладных исследовательских проектов, публикация научных студенческих работ, участие на республиканских конкурсах, выступления с докладами на математических кружках, подготовка рефератов.
Эмоционально-ценностный элемент	Наличие устойчивой мотивации к изучению математики, ценностного отношения к математической деятельности	Анкетирование, беседа, опрос

Образец задания для входного контроля по школьному курсу

«Математика»

1. Найти $\alpha\%$ числа $2 \cdot \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) : \frac{7}{6}$
2. Решить уравнение $\frac{x-2}{4} - \frac{x+7}{6} = \frac{1}{2}$
3. Решить уравнение $\sqrt{5x-1+3x^2} = 3x$
4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ 3x - 2y = 5 \end{cases}$
5. Решить неравенство $\log_2(3x - 8) \geq 4$
6. Решить систему неравенств $\begin{cases} 4x + 13 \geq 0 \\ 4x + 5 \geq 0 \end{cases}$
7. Определить область определения функции $y = \sqrt{x^2 + 8x - 9}$
8. Найти значение функции $f(x) = \cos^2 x - \sin x$ при $x = \frac{\pi}{2}$
9. Найти наибольшее значения функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 - 4x + 6$ на отрезке $[0; 5]$
10. Найти значение интеграла $\int (x^5 + 4x^3 - 2x) dx$.

Пример итоговой диагностической контрольной работы по математике

1. Между Спитаменским и Деваштичским районом проходит шоссейная дорога. На плане местности эти пункты имеют координаты (3; 5) и (17; 1) (размеры даны в километрах). Завод D с координатами (11; 15) в той же системе надо соединить кратчайшей дорогой с этим шоссе. Найти на шоссе точку вхождения в него дороги и длину дороги.

2. Требуется соединить под прямым углом две цилиндрические трубы с диаметром 10 см. Определить вид кривой в плоскости по разрезу, чтобы получилось при сварке требуемое колено. Написать уравнение этой кривой до сгиба и после него.

3. Если тело падает вблизи поверхности земли, то, пренебрегая сопротивлением воздуха, пройденный путь s (в м) можно выразить формулой:

$$s = 4,905t^2 + v_0t + s_0$$

При этом путь отсчитывается от произвольной точки на вертикальной прямой, а время - от произвольного момента; s_0 , очевидно, есть начальное значение пути, т.е. путь, отвечающий моменту $t=0$. Определить скорость падения в произвольный момент t и выяснить значение постоянной v_0 .

4. Вероятность того, что наугад выбранный компьютер в Центре тестирования университета работает со сбоем, равна 0,3. Оператор включил два компьютера. Какова вероятность того, что: а) хотя бы один из них будет работать без сбоев; б) оба компьютера будут исправны.

5. При массовом производстве пластиковых труб фирмы «Фаровон» вероятность брака при изготовлении равна 0,1. Какова вероятность того, что из 400 наугад взятых труб 50 будут бракованными?

Преобладающие мотивы в группах до и после эксперимента

	Контрольная группа	Экспериментальная группа
До эксперимента		
Стать высококвалифицированным специалистом.	+	+
Получить диплом.	+	+
Успешно продолжить обучение на последующих курсах.	+	+
Успешно учиться, сдавать экзамены на хорошо и отлично.	+	+
Приобрести глубокие и прочные знания.	+	+
Быть постоянно готовым к очередным занятиям.		+
Не отставать от сокурсников.	+	
Обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности.	+	+
Быть примером сокурсникам.		+
Избежать осуждения и наказания за плохую учебу.		
После эксперимента		
Стать высококвалифицированным специалистом.	+	+
Получить диплом.	+	+
Успешно продолжить обучение на последующих курсах.	+	+
Успешно учиться, сдавать экзамены на хорошо и отлично.	+	+
Приобрести глубокие и прочные знания.		+
Быть постоянно готовым к очередным занятиям.	+	+
Не запускать предметы учебного цикла.		+
Обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности.	+	+
Быть примером сокурсникам.		+
Избежать осуждения и наказания за плохую учебу.	+	

**Уровни сформированности умений моделировать
технические процессы**

Характеристика уровня	
Низкий	<ul style="list-style-type: none"> • выбор алгоритма действий по достижению целей; • интерпретировать модель в соответствии с решаемой задачей; • выбор математического метода и средства описания модели с помощью преподавателя; • выполнять последовательности действий несамостоятельно; • решить поставленную задачу с помощью построенной модели.
Достаточный	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять все операции последовательности действий; • интерпретировать модель в соответствии с решаемой задачей; • аргументировать выполнение всех действий; • выбор математического метода и средства описания модели с помощью преподавателя; • выполнять действия не полностью самостоятельно; • умение использовать учебно-методические материалы; • решить поставленную задачу с помощью построенной модели.
Высокий	<ul style="list-style-type: none"> • умение находить закономерные связи и существенные отношения; • интерпретировать модель в соответствии с решаемой задачей; • опыт профессионально-практического применения; • выполняет все операции последовательности действий; • аргументирует выполнение всех действий; • действие выполняет самостоятельно; • решить поставленную задачу с помощью построенной модели; • рефлексия

