

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И. АРАБАЕВА**

ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Диссертационный совет Д 13.23.681

На правах рукописи
УДК: 37.373.6:51

Зикирова Гүлайым Абдылдаевна

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ ПО ДВУХУРОВНЕВО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПОДГОТОВКЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЯХ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)

АВТОРЕФЕРАТ

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

Бишкек – 2023

Диссертационная работа выполнена на кафедре технологии профессионального образования Ошского технического университета им. М.М. Адышева

Научный консультант:	Акматакулов Асылбек Акматакулович , доктор педагогических наук, профессор кафедры информационных систем в экономике Кыргызского государственного технического университета имени И.Раззакова
Официальные оппоненты:	Торогельдиева Конуржан Макишевна , доктор педагогических наук, профессор кафедры математики и технологий ее преподавания Кыргызского государственного университета имени И.Арабаева Смагулов Есенгали Жексембаевич , доктор педагогических наук, профессор кафедры математики и информатики Жетисуйского университета имени И. Жансугурова (Республика Казахстан) Мубаракوف Акан Мукашевич , доктор педагогических наук, профессор кафедры информатики факультета информационных технологий Евразийского университета имени Л.Н.Гумилева (Республика Казахстан)
Ведущая организация:	Кафедра методики преподавания математики, информатики и физики Казахского национального педагогического университета имени Абая (050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Достук, 13)

Защита диссертации состоится 20 декабря 2023 г. в 13-00 часов на заседании диссертационного совета Д 13.23.681 по защите диссертаций на соискание учёной степени доктора (кандидата) педагогических наук при Кыргызском государственном университете им. И. Арабаева и Ошском государственном университете по адресу: 720026, г. Бишкек, ул. И. Раззакова, 51.

С диссертационной работой можно ознакомиться в научных библиотеках Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева (г. Бишкек, ул. И.Раззакова, 51) и Ошского государственного университета (г. Ош, ул. Курманжан Датки, 331), также на сайте www.arabaev.kg/do.kg.oshsu.kg/ru

Идентификационный код онлайн трансляции защиты диссертации: <https://vc.vak.kg/b/132-sip-gst-6u5>

Автореферат разослан 20-ноября 2023 года

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат педагогических наук, доцент

Казиева Г.К.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. В Стратегии развития образования в Кыргызской Республике на 2012-2020 годы, поставлены ряд важных задач по повышению качества образования, согласовыванию и гармонизацию требований между высшим профессиональным образованием и рынком труда, развитию непрерывного образования. Поставленные задачи требуют обновления содержания обучения и совершенствования технологий обучения курса *«Математики»* в технических высших учебных заведениях, так как качество подготовки будущих специалистов инженерной профессии зависит от совокупности предметных компетенций профессионально - ориентированного содержания и применения современных технологий обучения. В то же время, в связи всесторонним развитием страны, возникает необходимость обеспечения общества компетентными профессиональными выпускниками. Необходимость качественного технического образования молодежи, формирование у них инженерно - практических навыков обоснованы в «Национальной стратегии устойчивого развития Кыргызской Республики на 2018-2040-е годы», также в «Государственном стандарте двухстандартного высшего профессионального образования (*Бакалавриат – Магистратура*)». В данном документе отмечается, что: *«Важное место отводится усилению практико-прикладной направленности специализации (инженерно - технической специализации) выпускников и повышению производительности»*. Согласно указанному стратегическому документу, на сегодняшний день перед высшими техническими учебными заведениями стоит задача подготовки компетентных, творчески активных и инициативных специалистов. В связи с чем, будущим специалистам необходимо совершенствовать фундаментальную и профессиональную, в том числе, *одну из важных компетенций – математические знания*.

Для будущих инженеров бакалавров - магистров необходимость математического образования имеет большое значение. А в процессе профессиональной подготовки будущих бакалавров - магистров в формировании у них универсальных компетентностей, курс математики занимает важное место, что обозначено в государственном стандарте нового поколения. Анализ государственного стандарта по подготовке двухуровневых специалистов по направлению инженерно - техническое исследование дает основание сделать выводы, что будущий специалист должен качественно усвоить и совершенствовать определенную совокупность функциональных компонентов работы, а именно: практическую и исследовательскую деятельность. В связи с чем, в отношении технического (*технологического*), исследовательского и практического направлений, возникает необходимость выделения общей характеристики, обеспечивающих развитие компетентности.

Таким образом, в условиях быстрого изменения общей характеристики инженерно - технических процессов можно сделать вывод, что общей характеристикой является *«математически - вычислительная»* компетентность или знание, умения и навыки, как составляющие профессиональной

компетентности специалиста в области образования, которая определяется как подготовка к решению профессиональных задач. Выпускники технических учебных заведений в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, должны уметь использовать математические методы и способы математического моделирования и вычисления.

Основная цель профессионального образования – подготовка высококвалифицированного специалиста, конкурентоспособного на рынке труда, лучший знаток различных особенностей своей профессии, способного хорошо работать по своей профессии на уровне мировых стандартов, готового к развитию и мобильности по профессиональному уровню. Для этого, перед будущими специалистами поставлены требования профильноориентированного обучения фундаментальных и профессиональных, в том числе, математических знаний. Значит, в рамках развития цифровой экономики, как индивидуальное качество, обеспечивающее успешное освоение будущей профессии, в процессе профессиональной подготовки *проблема совершенствования математической подготовленности студентов технических высших учебных заведений является актуальной.*

В условиях современного образования увеличилось число исследований, посвященных проблемам математической подготовки с применением компьютерных технологий. Однако, рассматриваемые в контексте образовательной успешности математической подготовленности студентов технического двухуровневого учебного заведения, по формированию профессиональных качеств, также теоретические и практические исследования по данной проблеме недостаточны. Также можно отметить, что в процессе подготовки будущих магистров - бакалавров, разносторонние проблемы формирования их компетентности математических знаний не изучены в полной мере. Поэтому, как показывает анализ теории и практики обучения, в соответствии с нынешними требованиями общества и государства, *проблема обновления профессионально-ориентированного обучения общего курса математики в технических двухуровневых высших учебных заведениях является актуальной.*

Отсутствие между требованиями к подготовке будущих специалистов технических университетов и содержанием профессионально-ориентированного обучения общего курса математики и специальной подготовки к данной деятельности у преподавателей выявило следующие противоречия:

- несоответствие требований к профессиональной подготовке, между выпускниками двухуровневого технического университета по подготовке будущих специалистов инженеров и работодателями;

- между предъявляемыми требованиями к процессу обучения по компетентному использованию современных методов и новых информационных технологий в учебном процессе и не разработанностью усовершенствованной научно-педагогической технологии профессионально-ориентированного обучения;

- между содержанием профессионально-ориентированного обучения общего курса математики в двухуровневых технических университетах и недостаточностью взаимосвязи с профессиональной деятельностью будущих инженеров.

В связи с этим, для решения вышеуказанных противоречий и актуальности исследуемой проблемы, способствовали выбору темы наших исследований: **«Научно - методические основы обучения математике по двухуровневой профессиональной подготовке в технических высших учебных заведениях».**

Связь темы диссертации с основными научно-исследовательскими работами. Диссертационная работа соответствует тематическому плану научно-исследовательских работ кафедры технологии профессионального образования Ошского технологического университета им. М. М. Адышева на 2015-2022гг.

Цель исследования: совершенствовать содержательную основу профессионально - ориентированного обучения общего курса математики для будущих инженеров, в двухуровневых технических высших учебных заведениях, разработать ее технологию обучения и рекомендовать к внедрению в учебном процессе.

Задачи исследования:

1. Обосновать роль, место и необходимость в теории и практике профессионально-ориентированного обучения курса *“Высшая математика”*;
2. Анализировать нынешние состояния, опыта и деятельности технических вузов по совершенствованию математического образования, выявление проблем в них;
3. Совершенствование современных технологий обучения общего курса математики студентам – *будущим инженерам бакалаврам*;
4. На основе принципа преемственности при подготовке будущих *«инженеров - магистров»*, совершенствовать педагогические условия профессионально - ориентированного обучения курса *“Прикладная математика”*;
5. На основе педагогического эксперимента проверить и обосновать результативность разработанного нами технологии обучения.

Научная новизна полученных результатов:

► проведен анализ содержания курса общей математики в двухуровневых технических вузах, научно обоснованы их несоответствие инженерной профессии;

► на основе принципа отбора прикладных учебных материалов было разработано совершенная программа общего курса математики с профессионально-техническим содержанием;

► на практических занятиях, лекциях по общему курсу математики были обоснованы учебно-исследовательские задания, методические рекомендации, ориентированные на формирование технического мышления, творческих способностей, предметных компетенций студентов, также, в соответствии

технологиями профессионально-ориентированного обучения математики обоснованы принципы формирования математических компетенций;

► на основе педагогического эксперимента была проверена и научно обоснована результативность разработанной нами методики.

Практическая значимость полученных результатов.

Профессионально ориентированное содержание курса общей математики способствует совершенствованию профессиональной деятельности будущих инженеров. Учебно - методические рекомендации, подготовленные в ходе исследования способствуют формированию профессиональных знаний, умений и навыков студентов – будущих инженеров в процессе изучения курса математики. Дидактические материалы, средства, методы их использования, подготовленные ссылки курса общей математики можно использовать в учебном процессе двухуровневых технических вузах.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Теоретическое и практическое положение профессионально ориентированного обучения курса общей математики в двухуровневых технических высших учебных заведениях.

2. Формирование математических, прикладных, экспериментальных и учебно-исследовательских компетентностей у студентов – будущих инженеров при профессионально-ориентированном обучении курса общей математики.

3. Этапы профессионально-ориентированного обучения лекционных, практических занятий курса общей математики и их роль в формировании технического мышления, профессиональных способностей будущих инженеров.

4. Результаты профессионально-ориентированного обучения курса общей математики в двухуровневых технических высших учебных заведениях и результаты педагогического эксперимента.

Личный вклад соискателя:

♦ разработаны этапы и практические рекомендации ориентированного на инженерные профессии обучения курса общей математики;

♦ подготовлены методические разработки, включающие межпредметные связи с содержанием специальных дисциплин и курса общей математики, занимающихся подготовкой будущих инженеров: бакалавров - магистров;

♦ подготовлены учебно - исследовательские задания, методические пособия, направленные на формирование профессиональных компетентностей курса общей математики у будущих инженеров: бакалавров - магистров;

♦ разработана технология обучения курса «Прикладная математика», будущих инженеров, которая способствует реализовать результативность формирования математической компетентности у будущих специалистов.

Апробация результатов диссертации. Результаты исследования были апробированы и внедрены на заседаниях кафедры прикладной математики и информатики КГТУ им. И. Раззакова, на научно-методических семинарах аспирантов, на советах кафедр технологии профессионального образования и прикладной математики, на кафедре математики и информатики института

регионального образования города Таш-Көмүр Жалал-Абадской области, на научно-методическом семинаре ОшМУ «Актуальные проблемы межвузовского преподавания математики», семинарах и советах кафедры теории и методики преподавания математики ОшГПУ, также было реализовано путем обсуждений основных результатов исследования в форме доклада и статей. Диссертационное исследование и ее результаты были обсуждены на республиканских, региональных и международных научно-практических конференциях, и были опубликованы: в «Назаровских чтениях» (ОшТУ (2016); ОшГПУ (2015, 2016); международной научно-практической конференции (г. Алматы, 2016), «Бекбоевские чтения – 2» в КГУ им. И. Арабаева (2017); «Назаровские чтения» КНУ (2017); международной конференции г. Казань (2017); «Бекбоевские чтения – 3», ЖАГУ (2018); IX международном научно-практическом симпозиуме, сборник, Бишкек (2018); Международная научно-практическая конференция Алтын түйүн, Астана (2018); Международная научно-практическая конференция КГУ им. И. Арабаева (2016, 2021); международные научно-практические конференции ОшГУ (2018, 2019, 2020); международная научно-практическая конференция в Самаре (2020); международная научно-практическая конференция ЕНО Россия, Москва (2020); международные научно-практические конференции ОшТУ им. М. М. Адышева (2017, 2021); научно-практическая конференция «Математика и проблемы современных технологий образования в условиях цифровизации естествознания КГУ им. И. Арабаева (2021), «Вестники Кыргызской академии образования» (2021), в журналах НГУ им. С. Нааматова (2022).

Публикация результатов диссертации. Результаты исследования опубликованы в 28 изданиях, в том числе, монография, 2 учебно-методические пособия, 2 учебных программ, 15 статей РИНЦ, 3 статьи Web of Science, индексируемые в базах сведений. Также изданы в журналах, рекомендуемых ВАК КР.

Структура и объем диссертации. Объем диссертационной работы составляет 267 страниц, состоит из четырех глав, результатов, выводов и практических рекомендаций, 37 таблиц, 34 рисунков, 21 приложения.

Список использованных литератур состоит из 234 источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении представлены актуальность темы, цели, задачи, объект, предмет исследования, теоретико - практические ценности, положения, выносимые на защиту, апробация результатов исследования, также сведения по структуре научной работы.

В первой главе: *«Теоретические и практические основы обучения курса математики в профессионально - ориентированном содержании»* сделан анализ трудов, посвященных процессу профессионально-ориентированного обучения курса общей математики в инженерных специальностях технических университетов. В данной главе представлены методологические основы преподавания математики в двухуровневых высших

технических учебных заведениях, анализ проблемы составления математической направленности студентов технических высших учебных заведений, содержание исследования и функции математической подготовленности студентов технических учебных заведений, представлены теоретико - методологическая обоснованность исследования, описание структурно - функциональной схемы формирования качества исследования подготовленности студентов, для эффективной работы разработанной схемы теоретически обоснован комплекс педагогических условий. Анализ понятийного аспекта изучаемой проблемы позволил уточнить содержание основных понятий навыков педагогической логики: роль и практическое значение математики в технических высших учебных заведениях, в рамках модернизации двухуровневого (*бакалавриат, магистратура*) технического образования развитие математической подготовленности студентов технического высшего учебного заведения и выявить пути их решения. Принцип профессионально-ориентированного обучения в высших школах в 1970-х годах одним из первых внедрили Р.А. Низамов и А.В.Барабанщиков. Профессиональную направленность учебно-воспитательного процесса в вузах Р.А. Низамов рассматривает как особый принцип дидактики. Проблемы профессионально-ориентированного обучения изучены в научных трудах ученых А.Я. Кудрявцева, Н.В. Кузьминой, М.И. Махмутова, В.А.Сластенина и др. Проблемы профессиональной направленности обучения математики в вузах исследованы В.В. Афанасьевым, Г.Л. Луканкиным, А.Г.Мордковичем, Е.И. Смирновой, а для системы профессионально-технического образования значительный вклад внесли С.Я. Батышев, А.Я. Кудрявцев.

А.Я. Кудрявцев рассматривает общие принципы профессионально-ориентированного обучения: *«Основное содержание данного принципа показывает необходимость органического сочетания общего и профессионального образования, целенаправленно ориентирует студентов применять систему знаний, получаемых ими в области изучаемой профессии»*. Исследование средств реализации их профессионально-ориентированности автором объясняется как связь межпредметная связь между общеобразовательными и общетехническими дисциплинами. На основе межпредметных связей общих научных, профессиональных и специальных предметов относительно проблемы отбора и создания содержания образования А.Я. Кудрявцев показывает, что принцип профессионально-ориентированного образования направлена не только на производственное обучение и межпредметные связи, также оно требует теоретического обучения, межпредметную связь общеобразовательных и специальных дисциплин, в процессе обучения общеобразовательных предметов использования профессионального аспекта обучения. По мнению И.Н. Алешиной, профессионально-ориентированное обучения в процессе саморазвития студента является одним из важных мотиваций способствующих развитию познавательной деятельности студента. Э. Зеер профессиональную направленность определяет как одним из важных характеристик, способствующих прогнозировать будущее

личности и рассматривает его как совокупность значимых целевых программ, обуславливающих единство значимого целевого, активного развития личности. В исследованиях указанных ученых изучены лишь цели формирования компетенций будущих инженеров, их философские аспекты, которые способствовали нам при выборе для наших исследований процесса обучения курса общей математики. Из научных исследований вышеперечисленных исследователей за основу мы взяли этапы разработанные на примере взаимосвязи общего курса математики и специальных дисциплин, также, учитывая профессиональную специфику будущих инженеров решения профессиональных задач. На основе анализа выполненных работ, мы основной акцент сделали на проблеме совершенствования профессионально-ориентированного преподавания математики в технических высших учебных заведениях.

Анализ исследований, посвященных изучению проблемы развития математической подготовленности студентов технических вузов выявил, что учеными рассмотрены некоторые аспекты исследуемой проблемы, а именно: формирование ценностного отношения к математике студентами технических университетов (И.Б. Бекбоев, Дж.У. Байсалов, Ш.А. Алиев, К.М. Торогелдиева, А.А. Акматкулов, С.К. Калдыбаев), формирование познавательной потребности студентов университета, изучение на основе междисциплинарных связей с позиции теоретического образования (Э. Мамбетакунов, Д. Бабаев, Е.Е. Син, Т.М. Сияев и др.), математическая подготовка студентов технических вузов в условиях цифровизации образования. Научно-теоретическую и дидактическую основу совершенствования учебного процесса в высших учебных заведениях, особенности образования в школах изучали ученые И.С. Болжурова, М.А.Сатыбекова, Е.Е. Син, Т.М. Сияев, М.Ж. Чоров. Аспекты применения информационных технологий в образовании рассмотрены учеными М.Касымалиевым, С.А. Нуржановой, казахскими учеными Г.Б. Алимбековой, Н.Н. Керимбаевым, Б.Д. Сыдыховым, Д.Б. Чилдибаевым; проблема компетентного отношения А.Е. Абылкасымовой.

В ходе теоретического исследования научных работ по проблемам математической направленности студентов было выявлено, что, выделяя условия создания его структурных компонентов, учитывая математическое направление студентов технического вуза, его важные особенности и содержательную полноту, активизируя навыки расчета для исследования общетехнических проблем, рассматривая как интегративное личностное качество студента, проявляемое в их ценностных отношениях к математическим методам.

На основе теоретического анализа научно-педагогических исследований, в современных реалиях, учитывая внедрение цифровых технологий в процесс образования необходимо развивать математическую подготовленность студентов технических университетов, изменение содержания, методов и форм обучения, применение новых способов преподавания математики, в целях внедрения новых образовательных технологий. Научный анализ трудов

ученых: И. Бекбоева, Э. Мамбетакунова, Д. Бабаева, Ш.А. Алиева, Дж.У. Байсалова, К.М.Торогелдиевой, А.А. Акматкулова, С.К. Калдыбаева, Е.Е. Син, М.Алтыбаевой и др. дало возможность сделать выводы о том что в контексте цифровизации образования развитие математической подготовленности студентов технических высших учебных заведений должно осуществляться с применением интерактивных методов обучения, также посредством активного применения инструментов в сфере цифрового образования.

Исак Бекбоев в своей кандидатской работе *«Задачи с практическим содержанием как средство раскрытия содержательно-прикладного значения математики в восьмилетней школе»*, написанной в 1966 году, в 60 странице своих исследований отмечает необходимость в рамках математического образования в базовых школах в процессе освоения новых материалов сочетание их с решением математических задач практически-прикладного содержания. Он пришел к выводу, что профессионально-ориентированное обучение студентов в те годы – это система совместной деятельности студентов, направленная на формирование основ профессиональной культуры путем требования наличия положительных, эмоционально-ценностных отношений к профессиональной деятельности, профессионального мышления и творческой деятельности будущих специалистов образовательного процесса, освоения историко-культурных ценностей.

Содержание целенаправленного математического образования студентов по гуманитарным знаниям рассмотрено в диссертации профессора Ш. Алиева. Функции межпредметных связей в естественно-научном образовании исследованы Э. Мамбетакуновым. Проблемы измерения качества образования были исследованы С.К. Калдыбаевым. Также можно отметить ученых, которые в своих исследованиях затрагивали проблемы повышения эффективности преподавания курса математики в высших учебных заведениях, формирование профессиональной компетентности магистров-бакалавров. Методические аспекты модернизации образования в аспекте компетентное отношение и формирования профессиональных компетенций студентов отражены в трудах ученых И.Б. Бекбоева, Ш.А. Алиева, А.А. Акматкулова, К.М. Торогелдиевой, Д.Б. Бабаева, Е.Е. Син, Ж.У. Байсалова, Н.О. Мааткеримова, М. Алтыбаевой, А.К. Чалданбаевой и др.

Ж.С. Токтомамбетова в своей кандидатской работе “Техникалык ЖОЖдо математиканы окутуу процессинде болочок инженерлердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандыруу” рассматривала проблемы определения научно обоснованных путей методики обучения математики студентами технических высших учебных заведений, направленных на формирование профессиональной компетентности будущих инженеров. Ш.К. Хаитов в своей кандидатской диссертации доказала, что профессионально-ориентированное содержание общего курса физики способствует развитию профессиональной деятельности будущих инженеров, также, в кандидатской диссертации “Болочок педагог-бакалаврларга математикалык билимди калыптандыруунун илимий дидактикалык негиздери”, Д.А. Кедейбаева пыталась обосновать необходимость значение математического образования студентов профиля

педагог-бакалавр направления естественных дисциплин; анализировала нынешнее положение данной проблемы и обосновала необходимость обновления технологии обучения. В научных исследованиях А.О. Курманалиевой разработаны дидактические средства формирования креативности будущих инженеров, с применением информационных технологий. В процессе профессионально-ориентированного обучения курса общей математики сохранилась логическая последовательность структуры учебного плана, применения учебных пособий, содержания программ. Созданы все необходимые условия для эффективной организации учебного процесса и выполнения самостоятельной работы студентов.

В технических высших учебных заведениях студенты изучают законы, теории и принципы естественных наук, которое является базовой основой технических наук. В данной главе были анализированы взаимосвязь математических и технических знаний – пути решения технических задач. Таким образом, обобщая различные понятия в исследованиях авторов по развитию математической подготовленности студентов технических высших учебных заведений в условиях двухуровневого образования, мы понимаем это как совместное действие преподавателя и студента. Данный процесс направлен на активизацию навыков расчета в процессе математического обучения и изменения качества знаний студента.

Отмеченная как основа профессиональной деятельности бакалавров технического направления можно отметить навыки уметь описывать и прогнозировать технические процессы и явления, создавать и использовать математические модели для качественного и количественного анализа технических данных, владеть компьютерными методами поиска, сбора и обработки данных, осуществлять осмысленную интерпретацию полученных на их основе результатов, что является основой необходимости введения понятия математической компетентности как составляющего профессиональной компетентности (Рисунок 1.1.)



Рис. 1.1. – Виды профессиональной деятельности бакалавров технического направления.

В социальном контексте, развитие образования в конце XX столетия, совершенствование средств информатизации, требует кардинального изменения в современных условиях целей, содержания, форм и методов обучения по каждой дисциплине. В связи с чем, учитывая специфику учебного процесса, в системе средне-профессионального обучения, разработана методическая система профессионально-ориентированного обучения курса общей математики в технических высших учебных заведениях, что представлено в рис. 1.2.



Рис. 1.2. – Методическая система профессионально-ориентированного обучения курса математики.

Таблица 1.1. – Профессиональные способности будущих инженеров, связанных с профессией и учебными

Формирование профессиональных способностей в процессе обучения	
<p>Фундаментальные дисциплины</p> <p>Способности, связанные с нахождением необходимых сведений</p> <ul style="list-style-type: none"> • умение отбора математических сведений • самостоятельный анализ изложения задачи • создание нестандартного мнения к условиям задачи • понимание связи причины и последствия • выбор основного пути решения задачи • самопроверка • анализ, синтез, обобщение 	<p>Специальные дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение использовать математическую литературу и справочники • Определение и анализ содержания проблем, направленных на технику • Создание и анализ технических проектов • Создание гипотезы по данной задаче • Анализ нестандартных задач • Формирование культуры технического мышления • Делать обобщение и выводы по выполненному проекту

На основе вышеуказанного, мы разделили курс математики для студентов следующим образом:

- тесная двухсторонняя межпредметная взаимосвязь курса математики с другими курсами;
- включение в программу изучаемого курса математики применение студентами в будущей профессии в решении различных задач.

В математическом образовании студентов, обучающихся в техническом направлении в соответствии с традиционными способами, методами и новыми инновационными технологиями обучения, также согласно требованиям компетентного образования, основное внимание уделяется личностно-характерным особенностям студента.

В результате педагогической проверки были решены следующие задачи:

- определены психолого-педагогические аспекты развития и формирования интересов к повышению знаний студентов;
- исследованы уровни математических знаний, умений студентов и их отношение к изучению математики;
- проанализировано содержание математического образования профессиональной подготовки студентов технического направления.

Во второй главе *«Вопросы преподавания профессионально-ориентированного курса математики на уровне бакалавриата»* представлены результаты исследования проблемы выбора содержания преподавания математики в технических высших учебных заведениях. В преподавании математики на уровне бакалавриата в технических университетах существуют множество проблем. У школьных абитуриентов довольно низкий уровень математической подготовленности, в связи с чем, у первокурсников

плохая успеваемость по основным разделам школьной алгебры. Особенно по решению уравнений, равномерных изменений, рациональных и иррациональных уравнений. С каждым днем растут требования к студенту в работе с математическими задачами. Для множества специальностей, после перехода на четырехгодичное обучение курс математики был разделен на два семестра. Материал подается слишком быстро, что студент со средним уровнем успеваемости не способен усваивать материал за короткий промежуток времени. Особенно, проблемы возникают при изучении разделов интегральное исчисление, теории простых дифференциальных уравнений, теории вероятностей.

Необходимо отметить, что математика в технических вузах является не просто образовательным предметом, она является дисциплиной, составляющую функциональную образовательную базу для дальнейшего изучения специальных предметов. Как показывает весь опыт преподавательской деятельности автора, при дальнейшем обучении студента попытки восполнить математические знания студента не способны исправить основных проблем математической подготовленности будущих инженеров. Таким образом, возникает очень сложная ситуация, связанная с математической подготовленностью будущих инженеров. С одной стороны, уровень изучения математики в средних школах значительно снизился, сократились часы по преподаванию высшей математики в университетах, с другой стороны, требования к математическим знаниям будущих инженеров постоянно возрастают.

Необходимо научить инженера к созданию математических моделей производственных процессов, и только после этого нужно применять количественные и аналитические способы необходимого решения данной модели. С точки зрения автора, для решения проблемы математической грамотности современного инженера необходимо найти прочную взаимосвязь между потребностями и запросами специальных технических факультетов и математики. В этом случае, нужно признать, что за два семестра обучения общего курса математики дополнительно преподавать ее прикладное направление не реально.

Знание опыта работы на инженерном и энергетическом факультете ОшТУ им. М.М. Адышева, факультета энергетики и механики КГТУ им. И. Раззакова, кафедры математики и информатики регионального образовательного института города Ташкомур Жалал-Абадской области и их специфики, по мнению соискателя, приводит к выводу, что для вышеуказанных учебных заведений необходим специальный курс по математической теории надежности быстрого вычисления, для этого на кафедрах высшей математики и прикладной математики были разработаны ряд учебных пособий.

Основой организации математической подготовленности студентов двухуровневого технического высшего учебного заведения являются требования к квалификационным характеристикам специалиста, созданных совместно соответствующей отраслью промышленности и высших учебных

заведений. Такие требования в технических высших учебных заведениях реализуются в результате совместных работ кафедр, принимающих участие в процессе подготовки инженеров. В области математического образования, указанные требования нашли первичное отражение во всех математических учебных планах всех университетов, во все времена. Указанная рабочая программа и технологическая карта курса математики являются документов, требующих подготовки, разрабатываются организационная и методическая составляющая учебного процесса по всем видам уроков (лекции, практические занятия, лабораторные практикумы, самостоятельная работа студента), составляют обоснованный план контролирования знаний студентов. Формы научной и учебно-исследовательской работы студентов, методы профессиональной ориентации курса математики, применение элементов проблемного обучения определяются планом непрерывного математического обучения.

Помимо стандартного курса математики, реализация математических учебных планов требуют устойчивого состава математической переподготовки преподавателей различных отделов. Такие курсы переподготовки могут осуществляться в рамках вузов по инженерно-техническим дисциплинам – факультетов математических знаний, предназначенных для преподавателей и проверяемых кафедрами прикладной математики.

В Ошском техническом университете им. М.М. Адышева такой вид деятельности был осуществлен в первый раз в 2015-2016 учебном году, для специальностей электроэнергетика и электротехника, теплоэнергетика и теплотехника, электрооборудование, энергосбережение в отраслях электроснабжения, после чего данная практика была применена и в отношении других специальностей. При обучении студентов к решению задач технического содержания, были анализированы ряд комплексов упражнений, и в их результате были совершенствованы математические задачи технического содержания. Для создания задач прикладного характера были определены следующие положения: соответствие математических задач технического содержания с содержанием программы общего курса математики. Так как основной дидактической целью практических курсов математики являлось обучение студентов методике формирования и решения математических задач технического содержания целиком были выполнены дидактические принципы процесса обучения.

Профессиональная ориентированность математических проблем технического содержания и необходимость ее внедрения в учебный процесс были подтверждены в результате анализа ответов студентов на анкеты в ходе педагогического эксперимента. В результате чего, в инженерных факультетах университетов была разработана методика обучения студентов формулировке математических задач технического содержания и навыкам их решения. Действия студентов при решении учебно-исследовательских и экспериментальных задач, разработка задач математико-технического

содержания, также формулировка математических задач технического содержания были отражены в диссертационном исследовании.

Проведенный анализ при разработке планов математической подготовки в течении всего периода диссертационного исследования позволил сделать следующие выводы:

1) в некоторых случаях, высший курс математики связан с будущей специальностью студентов, без применения рисунков, и иллюстраций прикладного характера способность дополнительного интереса к математике излагаются абстрактно;

2) для будущих инженеров не все вопросы математики имеют одинаковое значение, в связи с чем, можно рассмотреть рациональный рейтинг глубины их освоения;

3) зачастую, в общеобразовательных и специальных дисциплинах математические методы применяются недостаточным образом, это показывает на необходимость совершенствования математической подготовки преподавателей кафедры. Эти обозначения дают возможности обнаружить ряд не использованных возможностей при реализации математического образования и указать конкретные пути его совершенствования в двухуровневом техническом высшем учебном заведении.

Роль математики в двухуровневом техническом высшем учебном заведении имеет двустороннее значение: с одной стороны, она формирует стиль дедуктивно-логического мышления у будущих инженеров, с другой стороны, математические знания широко применяются для решения множества технических задач. Как показывает опыт, правильное понимание необходимости оптимального сочетания фундаментального и профессионального направления курса общей математики может обеспечить высокое качество подготовки будущих кадров инженеров. Возникшие на технических уроках проблемы регулируются на основе математических исчислений, в самостоятельной работе результативности технических работ необходимы методы математического исчисления.

Для того, чтобы современный учитель мог показать студентам практическое значение математических методов на основе интересных и полезных примеров, ему необходимо быть в постоянной взаимосвязи с профессиональными кафедрами. Объект профессиональной работы выпускников – это фундаментальная и прикладная математика, понятия, гипотезы, теоремы, методы и математическая модель относящиеся к механике и другим естественным наукам.

К примеру, типичные исчисления по «Математической физике» для студентов инженерного факультета составлены как подготовительный уровень к освоению материалов на следующих курсах. По тому же принципу для студентов факультета энергетики были составлены типичные исчисления по разделу «теория вероятностей и математическая статистика». Логическая продолжительность профессионального направления курса математики и составление тесной взаимосвязи с отделами выпускников учителей математики,

также в области интенсивного применения вычислительной техники являются совершенствованием учебной и научно-исследовательской работы.

К примеру, в табл. 2.1. приведены основные направления научно-исследовательских работ студентов, обучающихся по специальности «Электрооборудование». Таким образом, профессиональная направленность рационально организованного урока математики, не снижая его логической гибкости, а наоборот, позволяет повысить эффективность учебного процесса, приобрести математические знания, вызванные стремлением к профессиональной цели, способной повысить интерес к дисциплине.

Таблица 2.1 – Основные направления научно-исследовательских работ студентов

№	Тема научно-исследовательских работ	Примененный математический аппарат
1.	Оптимальное расположение активных и реактивных энергий в электросистемах	Динамическое программирование
2.	Решение проблем распределения для уменьшения отраслевых потерь	Локальные экстремумы, решение систем нелинейных уравнений
3.	Исследование динамических характеристик мощных электросистем	Способы решения систем дифференциальных уравнений, операционные исчисления, количественное дифференцирование и интегрализация
4.	Способы математического программирования для решения задач планирования электросетей	Локальные экстремумы функций
5.	Схемы замены электросистем и численное моделирование	Линейное программирование
6.	Исчисление потока распределения в условиях непрерывного изменения параметров режима	Алгебраические числа, теория диаграммы, топологический анализ. Динамическое программирование
7.	Современные способы анализа электроотраслей	Матричная алгебра, топологические методы, система линейных и не линейных алгебраических уравнений
8.	Вычисление режимов сложных систем	Матричная алгебра, линейное программирование
9.	Расчет токов короткого замыкания в сложных электрических системах	Операционные исчисления
10.	Методы расчета нормальных и опасных режимов электрических систем	Решение линейных и нелинейных систем, алгебраические уравнения
11.	Способы обработки информации при анализе электрических систем	Теория вероятностей, математическая статистика

По заданным инженерным показателям качеств можно рассмотреть следующие примеры для научно-технических сотрудников и аспирантов, занимающихся разработкой и проектированием методов и алгоритмов управления многомерными системами. Можно выделить синтез уравнений законов цифрового управления, созданных для объектов многомерного

непрерывного управления. Критерии оценки качества системы управления, алгоритмы управления многомерными системами, задачи процедуры параметрического синтеза, регулирующие многомерные объекты, разрабатываемые в условиях неполной информации об объекте управления, реализуются с применением математических аппаратов.

Ниже, представляем применение материалов, изучаемых на курсах «Высшей математики» в процессе инженерной научно-исследовательской деятельности в процессе автоматического управления в энергетической системе.

1. Общее представление рассматриваемой задачи в процессе автоматического управления (постановка вопроса)

Рассмотрим нелинейный многогранный объект управления, выраженный следующим векторным дифференциальным уравнением:

$$\dot{x}(t) = f[x(t), u(t)], x(t_0) = x^0, t \in [t_0, t_k], \quad (1.1)$$

где, $x(t) = [x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)]^T$ - векторное состояние;

$u(t) = [u_1(t), u_2(t), \dots, u_m(t)]^T$ - вектор эффекта управления;

$f(x, u) = [f_1(x, u), f_2(x, u), \dots, f_n(x, u)]^T$ - n-размерный вектор – функция, удовлетворяющая условия Коши; t_0, t_k - начальный и настоящий моменты процесса управления.

$$|x_i(t)| = |e(t)| \leq \sigma_i(t), t \in [t_0, t_k], i = 1, n, \quad (1.2)$$

$$D_i(t) = \{x_i(t) \in R^n : |x_i(t)| \leq \sigma_i(t), i = 1, n, \quad (1.3)$$

$$D(t) = \{x(t) \in R^n : x_i(t) \in D_i(t), i = 1, n\}. \quad (1.4)$$

Задача управления повествуется следующим образом: для объекта управления с векторным уравнением (1.1.) стремительность проектируемой системы, т.е. необходимо определить структуру и параметры регулятора, обеспечивающие выполнение требований (1.2.) относительно к качеству процесса управления.

2. Синтез цифровой многомерной системы в условиях параметрической неопределенности

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t), x(t_0) = x^0, t \in [t_0, t_k] \quad (2.1)$$

$$x(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta U_t(t) \\ \Delta w(t) \\ \Delta \delta(t) \end{bmatrix}, \quad U(t) = \begin{bmatrix} u_1(t) \\ u_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta E_{tD}(t) \\ \Delta M_{mx}(t) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Вычисление и моделирование системы цифрового управления многомерных объектов.

Приведена схема регулирующего составляющего системы управления (Рис. 2.1).

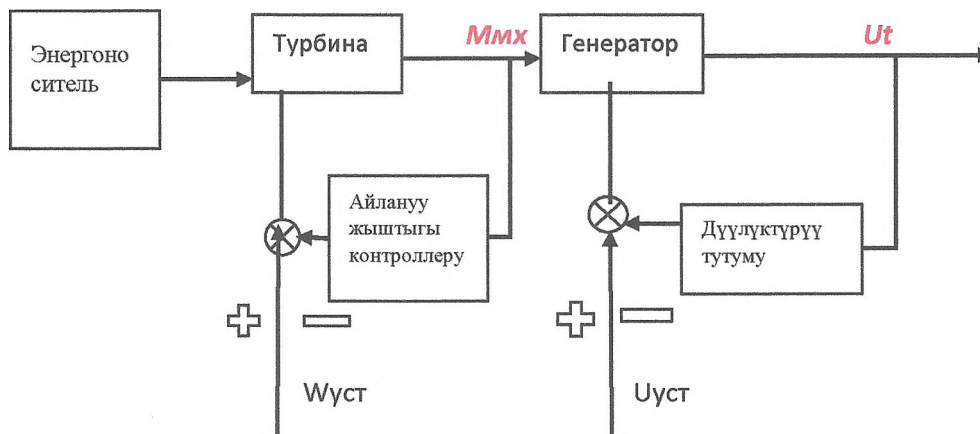


Рис. 2.1. – Схема регулирующего составляющего системы управления

U_t - напряжение шин генератора; $W_{уст}$ - значение скорости устойчивого вращения; $U_{уст}$ - установленное значение выходного напряжения; M_{mx} - механический момент.

3. Системой уравнений векторно-матричного вида (3.1) являются:

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + \Delta Ax(t) + Bu(t) \quad (3.1)$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & k_5 & \frac{a_2}{k_6} - k_5 a_1 \\ \frac{a_4}{k_6} & 0 & a_1 - \frac{k_5}{k_6} a_4 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix},$$

$$B = \begin{bmatrix} b_1 & 0 \\ 0 & b_2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{a_3}{k_6} & 0 \\ 0 & a_6 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,34 & 0 \\ 0 & 0,211 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4. Некоторые алгоритмы адаптивного управления и определение системы.

Для создания альтернативных критериев качества управления процессами рассматриваются следующие интегральные выражения, относящиеся к основным функциональным связям гарантированных принципов динамики:

$$J_i(t) = \int_0^t e_i(\tau) e_i(\tau) d\tau; \quad i = 1, n \quad (4.1)$$

5. Параметральный синтез регуляторов систем линейного стационарного управления

$$J_i(t) = \sum_{j=i}^n \int_{t_0}^t \alpha_{ij}(\tau) l_{ij}(\tau) l_{ij}(\tau) d\tau, \quad i = 1, n \quad (5.1)$$

6. Построение регулятора для синхронной машины

$$\begin{cases} x_1(t) = a_{11}x_1(t) + a_{13}x_3(t) + b_{11}u_1(t), \\ x_2(t) = a_{21}x_1(t) + a_{23}x_3(t) + b_{22}u_2(t), \\ x_3(t) = x_2(t) \end{cases} \quad (6.1)$$

Формула 6.1. является решением рассматриваемой задачи из области
«Теория управления в энергетической системе»

Проблема математической подготовленности будущих инженеров были рассмотрены в трудах многих ученых. Основными направлениями обучения являются следующие: 1) совершенствование содержания курса высшей математики в технических вузах; 2) повышение уровня подготовки абитуриентов; 3) профессиональная направленность преподавания математики: а) через содержательный компонент (прикладные проблемы, математическое моделирование); б) методический компонент (проблемный, контекстное чтение, самостоятельная исследовательская работа, сочетание коллективного и индивидуального форм обучения); в) мотивационно-психологический компонент; 4) решение прикладных проблем не только в практических, но и лабораторных работах; 5) в специальных занятиях подготовка изучению с применением математических средств, т.е. изучение необходимой математической базы; 6) применение информационных технологий в процессе преподавания математики (Рис. 2.2).



Рис. 2.2. Развитие процесса обучения с применением средств информационных технологий

В настоящее время преподаватели университета в большинстве случаев используют в презентациях лекции или электронные конспекты лекций. В презентации большинство материалов слайда это отсканированные некачественные рисунки, картинки, графики и др. Лишь некоторые преподаватели при показе функций графиков применяют анимацию компьютерной графики (рис. 2.3).

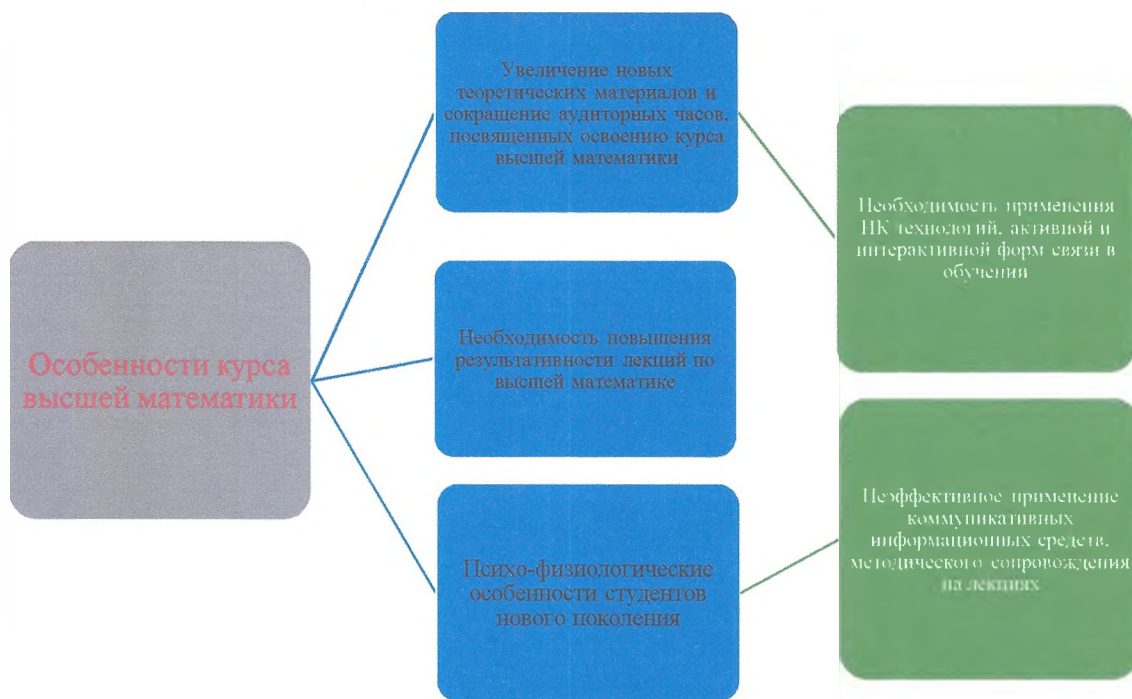


Рис. 2.3. – Необходимость повышения результативности лекций по высшей математике.

Как показывает опыт, только правильное понимание необходимости оптимального сочетания фундаментального и профессионального направления курса математики необходимо для обеспечения высокого качества подготовки инженерных специалистов, совершенствования условий, форм, методов организации самостоятельной работы студентов. Определены направления поиска новых форм и отношений работы со студентами, также выявлены задачи преподавателей в подготовке современных специалистов. Если создать карту компетенций, формирующих бакалавров для преподавания курса общей математики, и преподавать по нему, давать больше заданий для самостоятельной работы студентов, тогда и для поиска для студентов будут созданы условия, получим хорошие результаты. Выбрали курс «Самостоятельные работы по общей математике и пути решения задач, направленных на профессию». Содержание курса включило в себе следующее: организация тестов по общей математике и методы их подготовки; пути решения задач по математике согласно возрастным особенностям; ожидаемые результаты обучения при самостоятельном изучении студентов, представлены компетенции (Таблица – 2.2).

Таблица 2.2. – Карта формирования компетенций бакалавров

<i>Ожидаемые результаты</i>	<i>Формирующиеся компетенции</i>
РО 4. Умеет критически оценивать свои сильные и слабые стороны, ставит перед собой цели по саморазвитию и образованию	ОК-6 готов постоянно развиваться и обучаться ПП-7 может ставить задачи самостоятельного развития на основе профессиональной рефлексии
РО 6. Создает межличностные и профессиональные отношения, также равные возможности и условия для самоопределения студента, который может решать учебно-воспитательные проблемы профессионального характера.	ПП-16 способен реализовать образовательные задачи культурно-общего характера в профессиональной среде
РО 7. Способен планировать учебные занятия по математике, вести самостоятельную развивающую работу со студентами по курсу общей математики	ПП-6 способен планировать темы уроков, согласно учебному плану, специфики отделов и программ ПП-15 готов проводить индивидуальную работу развивающего характера со студентами на базе профильных дисциплин
РО 11. Способен интерпретировать и решать математические задачи разной сложности	ДК-3 способен знать и понимать научные основы разделов общей математики (дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика), курса прикладной математики, решать задачи различной трудности

Здесь: ОК – общие компетенции, ПП – предметно-профессиональная, ДК – дополнительные компетенции, РО - результаты обучения

При освоении вышеуказанного курса студенты будут владеть знаниями, умения и навыками (ЗУН) (табл. 2.3).

Таблица 2.3. – ЗУН студентов после изучения общего курса

Содержание знаний, умений и навыков студентов	
Должен знать	- формы и методы работы на занятиях и внеурочных самостоятельных работ; - виды и особенности общих математических заданий; - типы и методы решения профессионально-ориентированных математических задач;
Должен выполнять	- организовать профессиональную деятельность студентов, оценивать их результаты; - формирование математических умений и навыков студентов в профессионально-ориентированном обучении;
Должен владеть	- основным опытом организации исследовательской деятельности студентов; - подготовить гоотовые тесты в процессе обучения и самостоятельно их подготовить; - методами решения общих математических задач профессиональныз специальностей;

В основном, было проведено научное исследование по типу и методу решения математических задач, направленных на профессию, выявлению видов и особенностей общематематических заданий. Опираясь на опыте предыдущих исследований, мы подготовили профессионально-ориентированные задания для студентов, которые были представлены в виде тестов и смогли получить результаты, также дать практические рекомендации.

III глава диссертации называется *«Теоретические и практические основы профессионально-ориентированного преподавания курса «Прикладная математика» на уровне магистратуры»*, где рассмотрены развитие навыков вычисления будущих магистров, преподавание прикладных способов высшего математического спецкурса, развитие навыков вычисления будущих инженеров технического образования. Это – долгий и сложный процесс, его результативность зависит от индивидуальных особенностей каждого студента, способа организации вычислительных работ, также общих методологических и педагогических способов математического образования. В этом отношении, математика является основными задачами студентов, повышение их вычислительных навыков.

Выпускник, освоивший программу магистратуры должен владеть общими исследовательскими компетенциями, а именно, должен решать типичные задачи профессиональной работы на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникативных технологий (ИКТ); владеть способностью самостоятельно проводить исследовательские работы, находить математические алгоритмы, анализировать, реализовать в виде программ и практического внедрения, в том числе применение современных технологий при выполнении курсовых и дипломных работ. Результаты преподавания профессиональных компетенций в соответствии научной деятельностью направленных на программу магистратуры должны выглядеть следующим образом: выпускник владеет способностями математически правильной постановки проблем естествознания, может предвидеть полученные результаты; применяет способы математического и алгоритмичного моделирования при решении теоретических и прикладных задач. Самый универсальный вид моделирования – создание системы математических связей согласно исследуемой проблеме.

Стандарты 2021 года для энергетиков (магистр). Согласно целей по подготовке специалистов по направлению *640200 электроэнергетика и электротехника*, предусмотренные в ООПО НББП для подготовки магистров в области обучения и воспитания личности предусмотрены следующее: подготовка в области гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественно-научных знаний, получение профильного, углубленного образования на уровне магистратуры, позволяющее выпускнику успешно работать по выбранной деятельности, приобретать универсальные и профессиональные компетенции, способствующие его его социальной мобильности и стабильности на рынке труда.

В стандарте для автомобиль-магистров на 2021 год в области обучения ЖКББ НББП целью подготовки магистров по направлению 690500 - «Техническое использование транспортных радиооборудований» является подготовка магистров, владеющих универсальной компетентностью, обеспечивающих функциональную устойчивость в рынке труда, социально мобильного, способного проводить инновационную профессиональную деятельность в области технического использования транспортных радиооборудований. Формируя социальную мобильность и профессиональную компетентность, развивая личные качества студента, данный цикл фундаментальных наук, научных, прикладных и экспериментальных исследований, опытно-конструкторских работ, математического моделирования, естествознания, техники, экономики и управления, разработки эффективных методов решения задач путем совершенствования личностных качеств студентов, подготовить магистров всесторонней профессиональной деятельности в сфере образования.

Отметим что, следующие математические модели, применяющиеся для научно-творческой деятельности будущих магистров:

Использование многомерного анализа из курса «Высшая математика» для инженерных специальностей

Раздел векторного анализа (теория полей) описывает математические модели следующих инженерных задач из области **Гидромеханики и Аэродинамики**

1. Поверхность уровня и градиент скалярного поля

Так как функция $\vartheta(x, y, z)$ является однозначной функцией, через каждые точки поля проходят лишь по одному уровню. Градиент функции

$$\text{grad}\vartheta = \frac{d\vartheta}{dx} \mathbf{i} + \frac{d\vartheta}{dy} \mathbf{j} + \frac{d\vartheta}{dz} \mathbf{k}, \quad \mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k} - \text{векторы единиц.}$$

2 Дивергенция вектора

$$\text{Значится в виде } \text{div} \vec{a} = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\oint_{\Delta V} a_n ds}{\Delta V}.$$

Теорема Гаусс-Остроградского. Поток векторов, проходящий через замкнутую поверхность S , равен тройному интегралу от дивергенции вектора \vec{a} по объему V , образованному по замкнутой поверхности, т.е.

$$\oint_S a_n ds = \iiint_V \text{div} \vec{a} dV \quad (1),$$

Эта формула – теорема Гаусс-Остроградского

Увидеть данную теорему можно через расхождение вектора между малым интегралом по поверхности трехкратным интегралом, полученным по объему.

2. Циркуляция криволинейного интеграла и вектора

$$\int_{\gamma} (a_x dx + a_y dy + a_z dz)$$

3. Оператор Гамильтона

В теории полей следующие понятия имеют большое значение.

1) *Градиент скалярной функции, будет вектором:*

$$\text{grad} \vartheta = \frac{d\vartheta}{dx} \mathbf{i} + \frac{d\vartheta}{dy} \mathbf{j} + \frac{d\vartheta}{dz} \mathbf{k};$$

2) *Дивергенция вектора будет скаляром:*

$$\text{div} \vec{a} = \frac{da_x}{dx} + \frac{da_y}{dy} + \frac{da_z}{dz};$$

3) *Вихренность вектора будет вектором:*

$$\text{rot} \vec{a} = \left(\frac{\partial a_z}{\partial y} - \frac{\partial a_y}{\partial z} \right) \mathbf{i} + \left(\frac{\partial a_x}{\partial z} - \frac{\partial a_z}{\partial x} \right) \mathbf{j} + \left(\frac{\partial a_y}{\partial x} - \frac{\partial a_x}{\partial y} \right) \mathbf{k}.$$

По направлению подготовки профессиональной среды работы выпускников включают следующее: в области создания и применения научно-исследовательских работ в сфере применения математических способов и компьютерных технологий получение фундаментальных, специальных и углубленных знаний; решение различных проблем путем математического моделирования программ; разработка эффективных методов решения проблем науки, техники экономики и управления; программное, информационное обеспечение научных, исследовательских, конструкторских, эксплуатационных и управленческих работ. Уровень знаний и полученных компетенций выпускников в условиях соответствия требованиям квалификации работников, они могут проводить свою деятельность в иных отраслях и (или) средах профессиональной деятельности. Объект профессиональной работы выпускников – это фундаментальная и прикладная математика, механика и понятия, гипотезы, теоремы, методы и математическая модель, составляющие содержание других естественных наук.

Освоение курса «Теории надежности» прикладной математики производится в «высшей школе магистратуры» при Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова. Всего: лекций – 36 часов, практических занятий – 48 часов. При решении математических задач студент использует основные понятия сближения и алгоритм вычисления статистической вероятности, округление, приблизительное вычисление (Представляем образец некоторых задач, полученных из тестов и их решения).

1 пример. Посчитайте приблизительное значение корня $\sqrt{1,007}$. Рассмотрим в окрестности точки $x_0=1$ функцию $f(x) = x^{0.5}$. Так как производная данной функции

является $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$, она называется $\Delta x = 0,007$, из формулы
 $f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0)\Delta x$ получаем
 $f(1 + 0,007) = \sqrt{1,007} = f(1) + f'(1) \cdot 0,007 = 1 + 0,0035 = 1,0035$.

2 пример. Определите полярные координаты точки $M(4; 2)$, представленных в системе координат декарта. Так как для данной точки является $x = 4$, $y = 2$, определим ρ и φ :

$$\rho = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{16 + 4} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}, \quad \varphi = \arctg \frac{2}{4} = \arctg \frac{1}{2} \approx \frac{\pi}{6},$$

$$M\left(2\sqrt{5}, \frac{\pi}{6}\right).$$

3 пример. Найдите ограниченную площадь $y = \sin x$ синусоидом и вектором OX ($0 \leq x \leq 2\pi$). Где $0 \leq x \leq \pi$, $\sin x \geq 0$, так как $\pi \leq x \leq 2\pi$, $\sin x \leq 0$, то $S =$
 $\int_0^\pi \sin x dx + \left| \int_\pi^{2\pi} \sin x dx \right| = \int_0^{2\pi} |\sin x| dx,$
 $\int_0^\pi \sin x dx = -\cos x \Big|_0^\pi = -(\cos \pi - \cos 0) = -(-1 - 1) = 2,$

$$\int_\pi^{2\pi} \sin x dx = -\cos x \Big|_\pi^{2\pi} = -(\cos 2\pi - \cos \pi) = -2.$$

3) Если рассматриваемая площадь $y = f_1(x)$, $y = f_2(x)$ ограничивается кривыми $f_1(x) \geq f_2(x)$ и $x = a$, $x = b$ прямыми линиями, то получаем формулу
 $S = \int_a^b f_1(x) dx - \int_a^b f_2(x) dx = \int_a^b [f_1(x) - f_2(x)] dx, .$

Анализ трудов исследователей по проблеме и опыту преподавания курса «Прикладная математика» в высших учебных заведениях, дал возможности разработать основные положения и общие принципы педагогической деятельности в процессе преподавания соответствующего учебного курса. К основным положения относятся: систематизация учебного процесса «Прикладных методов специальных курсов математики»; поиск технологических путей к системной деятельности в формировании магистранта как научной личности; при освоении прикладных методов применение как условия изучения внутренних связей математики. Применение прикладных правил математики должен охватывать каждый элемент системы подготовки будущих специалистов. Согласно сказанному, обратимся к главным понятиям теории надежности (более подробно представлено в III главе диссертации):

К примеру, стоимость технической составляющей, обычно, определяются стоимостью его составления и системой функционирования данной системы, зависит от надежности системы.

$$C_{\Sigma}(P) = C_0(P) + C_3(P)$$

$C_{\Sigma}(P)$ – общая стоимость технической системы; $C_0(P)$ – стоимость составления технической системы; $C_3(P)$ – стоимость эксплуатации технической системы, p – надежность системы. Расходы, связанные с

составлением технической системы являются функцией требований их надежности. Чем выше требования надежности, тем выше ее стоимость, т.е. функция $C_0(P)$ – не убывающая или надежность высокая. Общая стоимость технической системы равна стоимости эксплуатации технической системы и стоимости составления технической системы (Рисунок 3.1).

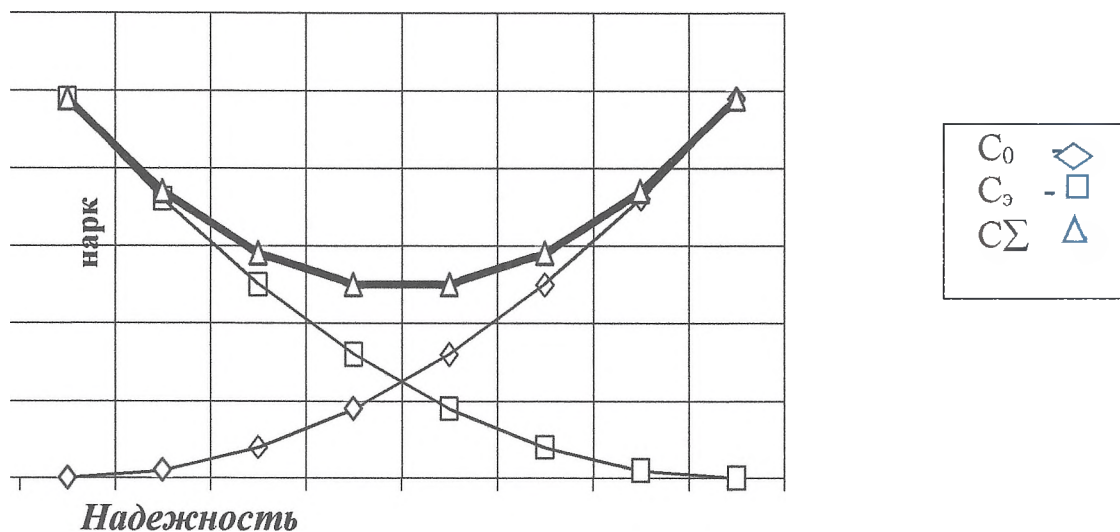


Рисунок 3.1 – C_Σ - изменение суммы стоимостей системы, P – переменная надежности, $C_з$ - расходы на эксплуатацию и C_0 – расходы, на создание системы.

В результате анализа трудов ученых и учитывая опыт работы соискателя, согласно теме исследования основных принципов обучения магистрантов, считаем важным: системность, взаимосвязь теории и практики, профессиональная ориентированность. Согласно принципам, на которые мы опирались выше, самыми важными условиями подготовки магистров технических специальностей в высших учебных заведениях являются: достаточность методических пособий в процессе подготовки магистров; уровень инновационной культуры профессорско-преподавательского состава; технологических комплексов, направленных на инновацию в ходе освоения дисциплин магистрантами.

В IV главе «Педагогический эксперимент и его результаты» представлены сведения по организации педагогического эксперимента и его результаты, также, была реализована баятая, последняя задача, поставленная перед нашим исследованием. Исследовательские работы проходили в тесно взаимосвязанных *три этапа* – 2015-2022-е годы.

На первом этапе (2015-2016-е гг.) проанализированы научно-методическая литература, диссертации по направлению исследования, обоснована актуальность, цели, объект, предмет темы диссертации. Был проведен эксперимент, определяющий положение по проблеме обучения инженеров общему курсу математики и в результате которого были определены задачи исследования.

На втором этапе (2017-2018гг.) исследования разработана методика профессионально-ориентированного преподавания общего курса математики будущим инженерам, учитывая при этом их профили. В целях апробации рекомендуемой методики были проведены формирующий и педагогический эксперименты.

На третьем этапе (2019-2022гг.) в ходе педагогического эксперимента была проверена разработанная нами методика по профессионально-ориентированному преподаванию лекций, практических занятий общего курса математики. Обобщены результаты исследования, подготовлена диссертация, как научная работа. В 2020 году в связи с пандемией курс общей математики мы также проводили в режиме онлайн, процесс онлайн обучения был организован с применением платформ AVN, Zoom, Google classroom, Whatsapp и электронной почты. Все учебные материалы предоставлялись студентам посредством указанных технологий, также вовремя онлайн занятий особое внимание было уделено разработанной нами технологии. Об этом, и как мы применяли онлайн сервисы в процессе обучения мы более подробно остановились в диссертационной работе. В платформах AVN, Zoom, Google classroom, Whatsapp применяя процессы онлайн обучения, задания, выполненные с помощью указанных технологий, отправлялись ссылкой студентам, и были информированы о том, когда студент выполнил задание, также, при оценке уровня знаний студентов мы воспользовались возможностями таких онлайн сервисов как кюзис. Созданные с помощью кахут, кюзис (служба создания онлайн тестов и опросников) тесты мы приобщили к диссертации в приложении. аркылуу түзүлгөн тесттерди тиркемеге коштук.

Задачами *определяющего эксперимента* были проверка связи полученных знаний студента с будущей профессией. В целях определения процесса профессионально-ориентированного обучения курса общей математики в двухуровневых технических вузах, мы организовали определяющий эксперимент в инженерном факультете Кыргызского государственного технического университета им. И. раззакова и инженерном факультете Ошского технологического университета им. М. М. Адышева, энергетическом факультете регионального института города Ташкөмүр Жалал-Абадской области. В ходе проведения педагогического эксперимента, для определения отношения студентов к изучению математических формул, понятий, занимаемое место данной дисциплины для профессии будущего инженера нами был проведен опрос студентов. При определении уровня освоения знаний и умений профессионально-ориентированного обучения математики студентами были заданы вопросы двух видов, по теоретическим и практическим проблемам курса математики. Цель первой контрольной работы – проверка теоретических знаний, усвоенных при профессионально-ориентированном обучении математики, а вторая контрольная работа была направлена на определение возможностей использования теоретических знаний при выполнении практических заданий. Основной комплекс вопросов представлен в приложении.

Состояние студентов бакалавров на протяжении 2015-2017гг., до эксперимента по дисциплине математика.

Таблица 4.1. – Результаты предварительной проверки по дисциплине математика в начале года

№	Название вуза	Общее колич-во студентов	отлично	хорошо	Удов-но	Не удов-но
1.	КГТУ им. И. Раззакова	104	13	36	48	7
2.	ОшТУ им. М. М. Адышева	121	15	33	64	9
3.	Региональный институт обарзования г. Ташкөмүр	46	6	14	22	4

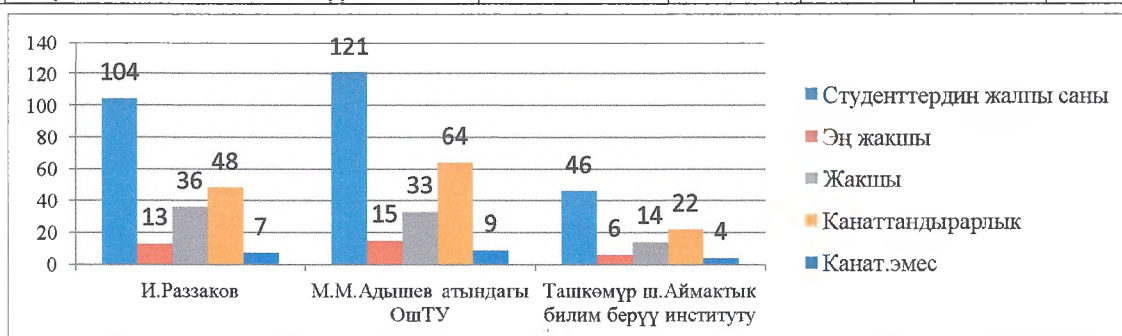


Рис. 4.1. – Результаты предварительной проверки по дисциплине математика, в начале года (гистограмма)

Таблица 4.2. - Результаты предварительной проверки по дисциплине математика, в конце года

№	Название вуза	Общее колич-во студентов	отлично	хорошо	Удовлет-но	Не удовлет-но
1.	КГТУ им. И. Раззакова	104	19	62	21	2
2.	ОшТУ им. М. М. Адышева	121	18	77	23	3
3.	Региональный институт обарзования г. Ташкөмүр	46	8	26	11	1

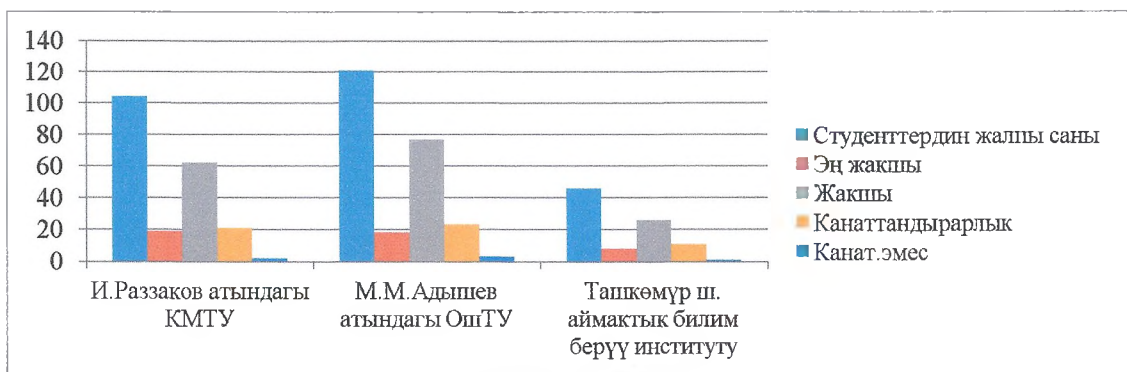


Рис. 4.2. – Результаты предварительной проверки по дисциплине математика, в конце года (гистограмма)

В конце педагогического эксперимента, после изучения студентами курса общей математики, прикладной математики у них повысился интеллектуальный потенциал, творческое и логическое мышление, и у большинства студентов изучение курса общей математики способствовало изучению информации в жизни и технике, что было подтверждено их ответами на заданные вопросы.

В ходе педагогического эксперимента были выявлены следующие проблемы:

- решение математических примеров-задач технического содержания и формулировка содержания положительно повлияли на познавательную активность студентов, применения своих знаний;
- в целях совершенствования мышления и самостоятельного решения студентами математических, прикладных задач, были внесены соответствующие изменения в традиционную методику организации практических работ;
- полученные теоретические знания на лекционных уроках студенты эффективно использовали при решении практических задач.

По результатам опроса, большинство студентов обозначили, что в высших учебных заведениях дисциплина математики имеет общеобразовательную характеристику и они играют важную роль для изучения специальных технических дисциплин. Результаты проведенной контрольной работы представлены выше, в таблице 4.1.

Результаты экспериментальной работы были определены согласно критериям: критерийлерге ылайыканыкталды: содержание подготовки целевых заданий обучения прикладной математике бакалавров и магистрантов, результаты обучения и соответствие его целям и задачам были подтверждены данными о гармонии его целей и задач; качество знаний студентов были обеспечены результативностью его выполнения. На основе математически-статистических методов были определены результаты несколько раз полученных тестов. Повысились показатели качественной успеваемости студентов экспериментальной группы, увеличилась медиана, преобладают оценки отлично и хорошо (табл. 4.3).

Таблица 4.3 – Результаты выполнения тестов

Контингент студентов		Количество оценок				Медиана M_e
		5	4	3	2	
КГ	Студенты контрольных групп:	12	48	105	16	3,70
	а) те, которые заинтересованы предметом математика;	12	39	48	4	3,97
	б) те, у которых средний показатель заинтересованности к предмету математика	-	9	57	12	3,47
ЭГ	Студенты экспериментальной группы:	23	70	85	4	4,01
	а) те, которые обучались математическим уклоном;	23	59	25	-	4,47
	б) те, которые не получали дополнительного образования	-	11	60	4	3,55

Указанные критерии дали возможность делать выводы о достоверном повышении уровня, освоение заданий студентами, принимавшими участие в педагогическом эксперименте и подтверждены результатами профессиональной компетентности. Показатель качественной успеваемости выявил, что освоение методов решения профессионально-ориентированных задач значительно высок (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Результаты проведенного со студентами эксперимента

Группа студентов	Варианты тестов	Качественная успеваемость		Освоение профессионально-ориентированных материалов	Освоение программы общей математики
		По теории общей математики	По способу решения тестов		
КГ	10	40,33 %	32,76 %	47,63%	56,35%
ЭГ	10	52,72 %	45,81 %	58,95 %	71,58%
Различительное значение показателей				11,32 %	15,23 %

По теории профессионально-ориентированной общей математики в экспериментальных группах индекс абсолютного показателя составил – 52,72%, а по методу практического решения задач – 45,81%, а в контрольных группах данный показатель соответствующим образом составил 40,33% и 32,76%. Как видно, в экспериментальных группах показатель освоения выше на 11,32%, а освоение программ общей математики – на 15,23%. Освоение студентами, участвовавшими в эксперименте программ Госстандарта образования на протяжении 2018-2022гг. были подтверждены результатами контрольных срезов (табл. 4.5).

Таблица 4.5 – Результаты контрольных срезов по общей математике на протяжении 2018-2022 годов

Учебный год	Контрольные срезы	Количество оценок, в %				Успеваемость, в %		
		5	4	3	2	КУ	АУ	УНС
2018-	№ 1	12,38	42,01	31,63	17,94	53,40	84,04	49,72
	№ 2	13,66	38,55	31,98	19,77	51,24	82,21	48,92

	№ 3	17,86	40,16	30,36	14,58	57,03	79,40	53,87
	№ 4	16,46	36,69	34,61	15,20	53,16	86,78	52,48
	Среднегодовой показатель	14,34	39,35	32,15	16,87	53,70	83,11	51,25
2019-2020	№ 1	14,26	39,64	35,60	13,46	49,74	81,33	53,64
	№ 2	16,12	34,47	39,12	14,34	50,75	84,68	51,38
	№ 3	19,46	39,65	35,63	7,94	54,07	93,04	55,17
	№ 4	16,28	41,38	34,56	9,72	56,56	92,13	52,54
	Среднегодовой показатель	15,78	41,04	36,23	11,37	56,53	87,80	53,18
2020-2022	№ 1	15,68	37,43	38,72	13,01	53,78	87,66	53,12
	№ 2	16,73	39,71	39,65	12,14	58,63	88,15	52,21
	№ 3	14,89	45,64	37,87	5,63	59,48	91,38	54,78
	№ 4	17,82	43,71	36,48	3,28	64,76	96,70	61,89
	Среднегодовой показатель	16,28	44,62	40,66	8,52	59,16	90,97	55,5

Среднегодовые показатели качественной успеваемости по общей математике в группах каждый год по сравнению с предыдущим годом повышался в среднем на 1,082%. Среднегодовой абсолютный показатель успеваемости вырос на 2,62 %, увеличился число работ, выполненных на отлично и хорошо, количество удовлетворительных и не удовлетворительных работ сократилось. Начиная с 2018 года качественная успеваемость (КУ) возросла на 59,16%, а абсолютная успеваемость (АУ) до 90,97%, С 2022 года уровень навыков студента (УНС) возросла на 55,5%. Таким образом, можно сделать вывод, что данный показатель положительным образом оказал влияние на общую успеваемость кафедр высшей математики, прикладной математики университета, также на уровень профессионально-ориентированного преподавания и освоению самостоятельной работы студентов, уровню их знаний.

На втором этапе (2017-2018 гг.) разработанная и теоретически обоснованная структурно-логическая схема совершенствования качества знаний студентов была внедрена в процесс математической подготовки; основными способами данного этапа являются: педагогическое моделирование, проведение эксперимента, анализ, наблюдение, беседа, проведение анкетирования, тестирование, экспертная оценка.

Третий (2019-2022гг.) – завершающий этап педагогического эксперимента завершился, были разработаны сведения, полученные в ходе эксперимента, проанализированы результаты исследования, представлены их интерпретации, сделаны выводы и определены дальнейшая судьба исследования, подтверждены результаты работы. В целях анализа математическими статистическими методами результатов учебного и

контрольного экспериментов нами были использованы следующие коэффициенты (А. В. Усова, Э. Мамбетакунов):

1. Коэффициент полноценности освоения математических знаний (К) - $K = \frac{1}{nN} \sum_{i=1}^N n_i$, где n - количество элементов математических знаний, подлежащие освоению студентами, N - количество студентов, участвовавших в эксперименте, n_i - i - количество элементов знаний, освоенных студентами. Максимальное значение коэффициента К равна к 1.

2. При решении математических задач и выполнении самостоятельных работ коэффициент полноты выполнения необходимых действий (М) $M = \frac{1}{mN} \sum_{i=1}^N m_i$ где m - количество действий, используемых при выполнении самостоятельных работ. N - количество студентов, принявших участие в эксперименте, m_i - i - количество выполненных студентами действий. М - максимальное значение коэффициента равно 1.

3. Коэффициент эффективности использованной методики (η)

$$\eta_k = \frac{K_{\text{э}}}{K_{\text{т}}}; \quad \eta_m = \frac{M_{\text{э}}}{M_{\text{т}}}$$

Если исполняются условия $\eta > 1$, то можно определить, что примененная методика экспериментального обучения эффективна. После овладения теоретическими знаниями, были выявлены умения студентов применения их в выполнении самостоятельных работ. Эти результаты представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6. – Коэффициент полноты (М) умений студентов при выполнении действий в самостоятельной работе

№	Основные понятия	Коэффициент полноты (М) умений студентов при выполнении действий в самостоятельной работе					
		М (СР) 2016-2018-уч. год			М (СР) 2019-2021-уч. год		
		э	т	η	э	т	η
1	Матрицы	0,57	0,48	1,18	0,68	0,56	1,21
2	Определители	0,73	0,59	1,23	0,74	0,53	1,39
3	Система линейных уравнений	0,69	0,58	1,18	0,75	0,55	1,36
4	СТС метод Гаусса	0,67	0,57	1,15	0,78	0, 58	1,34
5	Среднее значение коэффициента полноты	0,66	0,55	1,2	0,73	0,55	1,32

Как представлено в таблице 4.6, среднее значение коэффициента полноты при выполнении студентами самостоятельных работ в 2016-2018 учебных годах был ниже и составил 1,2%, а в 2019-2021 учебном году данный показатель вырос до 1,32%.

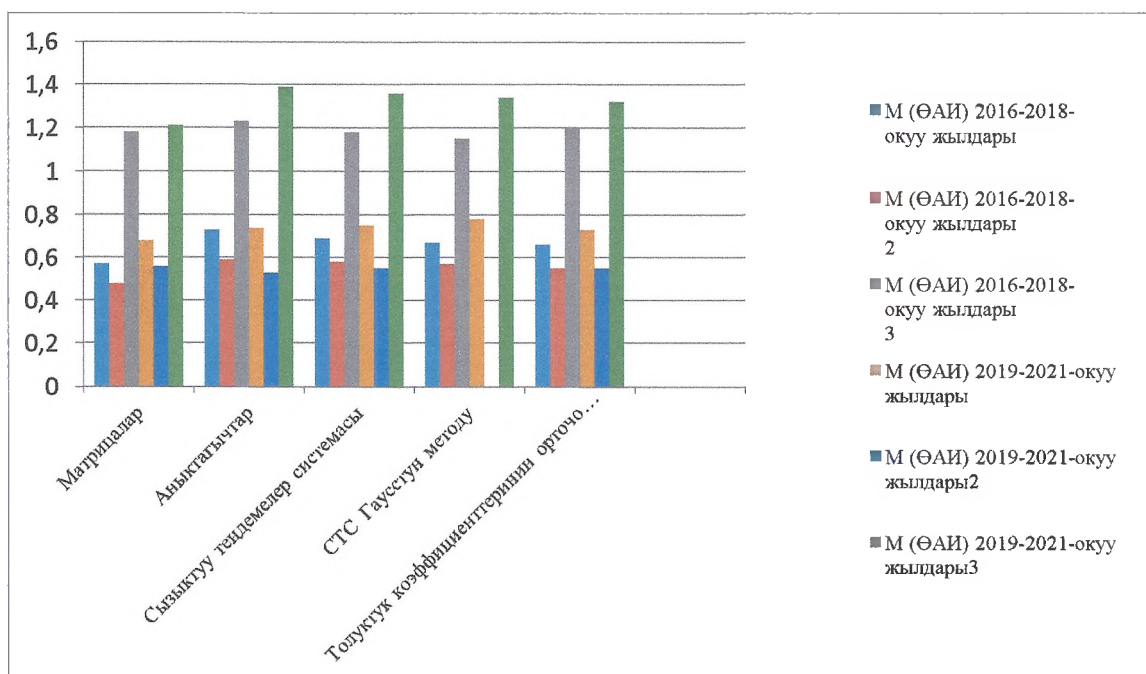


Рисунок 4.6 – Гистограмма умений выполнения действий в самостоятельной работе студентов

Таблица 4.7. – Коэффициент полноты (М) умений студентов по решению задач

№	Основные понятия	Коэффициент полноты (М) умений студентов по решению задач					
		М-2016-2018-учебные годы			М-2019-2021-учебные годы		
		э	т	η	э	т	η
1.	Начальная функция	0,75	0,57	1,31	0,78	0,59	1,32
2.	Неопределенные интегралы	0,77	0,63	1,22	0,80	0,62	1,29
3.	Определенные интегралы	0,76	0,64	1,18	0,77	0,59	1,30
4.	Формула Ньютона-Лейбница	0,69	0,58	1,19	0,73	0,57	1,28
5.	Среднее значение полноты коэффициента	0,74	0,60	1,23	0,77	0,59	1,30

Как видно из таблицы 4.7, среднее значение (М) коэффициентов полноты умений студентов по решению задач в 2016-2018 годах был значительно ниже и составил 1,23%, а в 2019-2021 учебном году наблюдается рост до 1,30%. Такой рост показывает повышение эффективности применения рекомендуемого нами содержания курса общей математики, и доказывает сформированность на соответствующем уровне умений студентов решать задачи.

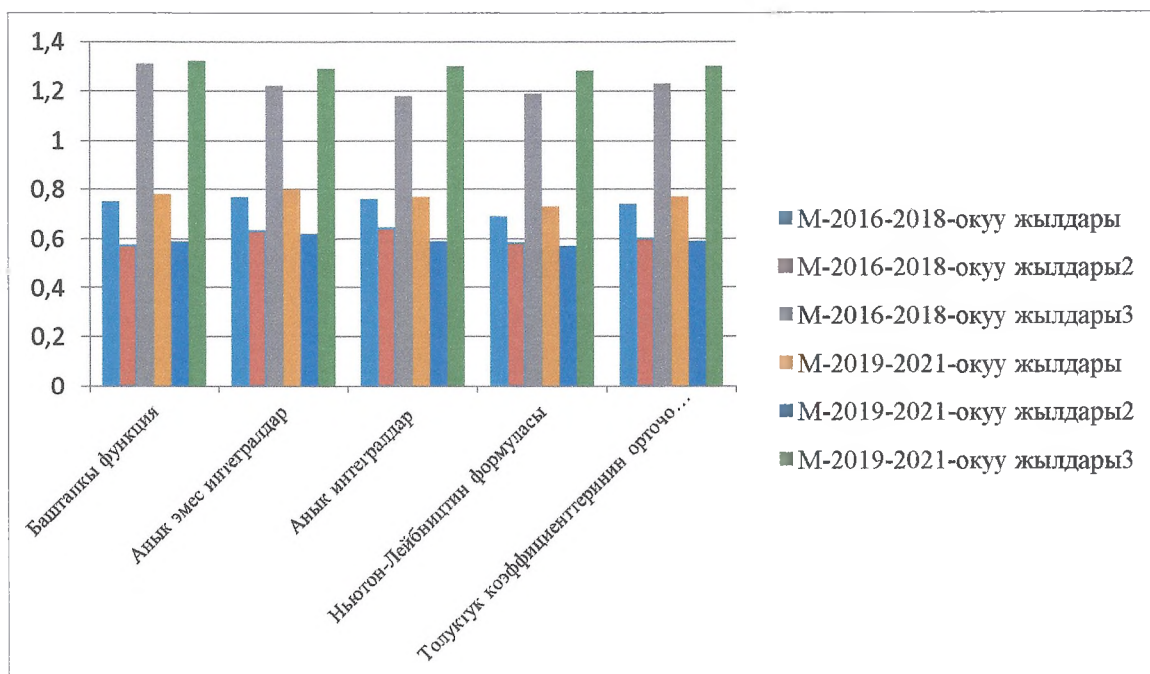


Рисунок 4.7 – Гистограмма умений студентов по решению задач.

Результаты экспериментального обучения выводились после каждого прохождения соответствующих тем, то есть проводились контрольные итоговые работы после каждого раздела курса общей математики. В педагогическом эксперименте, в экспериментальной (ЭГ) и контрольной (КГ) группах принимали участие студенты первого и второго курсов обучения по направлениям: энергообеспечение, электроотрасли и системы, электрооборудования и электротехнологии. В завершающем этапе эксперимента полученные сведения были проанализированы и интерпретированы, в результате которого можно было наблюдать положительные изменения в математической подготовленности студентов технического университета (Таблица 4.8).

Таблица 4.8. – Изменение уровня математической подготовленности студентов в начале и завершении эксперимента

Уровневые показатели	Контрольные группы		ЭС		ЭСС		ЭТ	
	начало (%)	конец (%)	начало (%)	конец (%)	начало (%)	конец (%)	начало (%)	конец (%)
обязаны	47,3	36,1	52,8	15,9	49,5	11,8	54,5	8,8
средне	40,7	47,8	41,0	62,5	41,1	63,2	36,4	60,6
высокий	8,9	17,1	7,1	20,1	8,9	24,8	9,1	31,0

Проведенная нами в естественных условиях педагогического процесса среди магистерских групп специальностей системы электроэнергетики, электростанции экспериментальная работа была реализована студентами и

магистрантами в ходе исследований курса «Теория надежности» (контрольная группа – традиционная методика, экспериментальная группа – экспериментальная методика). В педагогическом эксперименте принимали участие магистранты 2 курса факультета энергетики, также магистранты, обучающиеся по программе энергетических систем. Для определения уровня развития вычислительных навыков магистранта, мы выделили следующие критерии: степень сформированности вычислительных навыков для решения профессиональных задач на основе статистической обработки информации; степень владения знаниями, необходимыми для решения профессиональных задач, с применением математических комплексов магистранта; степень сформированности навыков, необходимых для самостоятельных исследований технических систем; степень сформированности математического моделирования технических процессов. Разработаны показатели по каждому из критериев. Интегральный результат, отражающий уровень математической подготовленности составляется путем сложения показателей по каждому отмеченному знаку. В целях проверки эффективности методических рекомендаций в процессе обучения, в данной главе представлен анализ содержания профессионально-ориентированного преподавания курса математики в высших технических двухуровневых учебных заведениях, был проведен анализ организации и результатов педагогического эксперимента.

В соответствии с задачами, поставленными на каждом этапе педагогического эксперимента проводится анализ учебно-методического содержания профессионально-ориентированного курса общей математики и прикладной математики, преподаваемого студентам энергетического и инженерного факультетов технического высшего двухуровневого учебного заведения; исследовано практическое положение освоения студентами математических понятий, методов, задач, примеров; были определены возможности подготовки материалов, посвященных для профессионально-ориентированного обучения математики, в зависимости от специальностей, определены возможности внедрения его в содержание курса; путем экспериментального обучения была проверена эффективность методических рекомендаций, разработанных по исследуемой проблеме, внесены некоторые изменения в методику и рекомендованы их применение преподавателями; в ходе педагогического эксперимента проведен анализ изменения уровня знаний студентов по освоению математики; в аспекте рассматриваемой проблемы проведен количественный и качественный анализ результатов педагогического эксперимента.

В основном, в результате, в ходе педагогического эксперимента доказана надежность и эффективность применения рекомендуемых методов в двухуровневых технических высших учебных заведениях и надежность результатов педагогического эксперимента.

ОБЩИЕ ВЫВОодЫ

1. Одна из главных целей преподавания математики по двухуровневой профессионально подготовке в технических высших учебных заведениях – подготовка компетентного, отвечающий требованиям современности профессиональных специалистов. Для реализации поставленных целей, результаты многих научных исследований показали необходимость ориентированного обучения, направленного на будущую профессию студентов. Как показали результаты многочисленных научных исследований для реализации данной цели необходимо ориентированное обучение студентов к будущей профессии по всем дисциплинам в первой части учебного плана. На основе которого были уточнены принципы профессионально-ориентированного обучения общеобразовательных дисциплин, были внесены соответствующие изменения к ним. Также, было проанализированное положение процесса профессионально-ориентированного обучения общей математики на энергетическом и инженерном факультетах.

2. Было создано содержание курса общей математики, ориентированной на специальности технического направления, апробировано на ознакомительном этапе эксперимента, полученные материалы были опубликованы как методическое пособие и распространены в учебных заведениях. Разработаны технологические проблемы профессионально-ориентированного обучения общей математики в зависимости от специальностей, также доказана их эффективность. Создана система задач математического содержания и сборник задач заданных для самостоятельного выполнения. Разработана методика решения математических задач и самостоятельного выполнения поставленных заданий.

3. В целях проверки эффективности профессионального содержания и методических рекомендаций курса общей математики, предлагаемого для двухуровневой подготовки будущих профессиональных специалистов, был проведен педагогический эксперимент и приведены результаты. Результаты, полученные в ходе исследования доказали верность научных предположений, поставленных в начале диссертационной работы. Это было доказано с применением математических статистических методов.

Практические рекомендации:

На основе результатов, полученных в рамках диссертационного исследования, для эффективной подготовки будущих инженеров в двухуровневых университетах высших технических учебных заведений, предлагаем следующие практические рекомендации:

- разработать дидактические условия профессионально-ориентированного преподавания относительно специальностей при формировании математических и технических компетенций инженеров;

- при создании государственных стандартов по специальностям инженерного направления, необходимо рассмотрение вопроса об увеличении количества часов, учебной нагрузки, отведенных для общей математической и профессионально-технической дисциплин;

- в процессе преподавания общематематических и технических дисциплин необходимо активно применить как эвристические методы, так и другие прогрессивные технологии формирования компетентностей студентов;

- продолжить научные исследования по формированию креативности (творчества) будущих энергетиков, инженеров в процессе преподавания специальных дисциплин. Основные положения и результаты исследования отражены в следующих изданиях.

Основное содержание и результаты диссертации отражены в следующих трудах автора. Статьи, опубликованные в рецензионных научных журналах и изданиях, рекомендованных НАК КР

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ ТРУДОВ

Монография, учебно-методологическое пособие, учебные программы

1. **Зикирова, Г.А.** “Техника” багытындагы болочок бакалаврларды даярдоодо математиканы кесипке багыттап, компетенттүүлүк мамиленин негизинде окутуу [Текст]: Монография / Г.А.Зикирова. – Бишкек: ЖИ Сарыбаев Т.Т., 2020. – 106б.

2. **Зикирова, Г.А.** Математика боюнча компетенттүүлүккө багытталган тапшырмалар. Жогорку окуу жайларынын «Математика» адистигинде окуп жаткан студенттерди жана орто мектептин математика мугалимдери үчүн методикалык колдонмо [Текст]: /Алтыбаева М., Исаков Т.Э., Турдубаева К.Т., Токтомамбетова Ж.С., Зикирова Г.А. – Ош: ОшМУ, Билим, 2021. – 126б.

3. **Зикирова, Г.А.** Математика предмети боюнча 1, 2- курстарга тесттер жыйнагы. Орто жана жогорку окуу жайлар үчүн [Текст]: / Г.А.Зикирова, А.А.Таштемирова. – Ош: ОшГУ, 2020. – 78б.

Научные статьи:

4. **Зикирова, Г.А.** Значение и основные принципы программированного обучения [Текст] / Г.А.Зикирова // МОЛОДОЙ УЧЕНЫЙ. – Казань, 2016. – №29(133). – С. 574.

5. **Зикирова, Г.А.** Инновации в среднем-профессиональном и высшем образовании, в КР опыт зарубежных государств (труды ученых Казакстана и Кыргызстана). Сборник трудов международного семинара-практикума [Тест] / А.А.Акматкулов, Г.А.Зикирова. – Алма-Ата, 2016. – часть 2.

6. **Зикирова, Г.А.** Некоторые дидактические особенности при значительном повторении значение [Текст] / Г.А.Зикирова // МОЛОДОЙ УЧЕНЫЙ. – Казань, 2017.

7. **Зикирова, Г.А.** Учимся заинтересовать нашу молодежь к урокам естествознания [Текст] / Г.А.Зикирова // Алтын түйүн журнал. – Астана, 2017.

8. **Зикирова, Г.А.** Различные средства обучения в преподавании математики [Текст] / Г.А.Зикирова // МОЛОДОЙ УЧЕНЫЙ. – Казань, 2017. – №4.1.

9. **Зикирова, Г.А.** Step Educational Approach in Math Classes [Текст] / Г.А.Зикирова // NATURAL SCIENCE July. – США, 2018.

10. **Зикирова, Г.А.** Орто кесиптик окуу жайларында жаңы билим. өздөштүрүү сабагынын этаптарына коюлуучу талаптар [Текст] / Г.А.Зикирова // Заманбап пед.б.б. жана илимдин теор. жана мет. көйгөйлөрү. IX. Эл аралык илимий-практикалык симпозиумдун жыйнагы. – Бишкек, 2018.

11. **Зикирова, Г.А.** Деловое отношение и профессиональная компетентность [Текст] / Г.А.Зикирова // Новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек, 2019. – №1.

12. **Зикирова, Г.А.** Формирование профессиональной компетентности в процессе интерактивного обучения [Текст] / Г.А.Зикирова, Д.Ч.Култаева // Известия вузов Кыргызстана. – Бишкек, 2019.

13. **Зикирова, Г.А.** Использование разноуровневых задач при формировании профессиональной компетентности студентов при обучении математики [Текст] / Г.А.Зикирова, Д.Ч.Култаева // Известия вузов Кыргызстана. – Бишкек, 2019. – №9.

14. **Зикирова, Г.А.** Математиканы окутууда студенттердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандырууда ар түрдүү деңгээлдеги тапшырмаларды колдонуу [Текст] / Г.А.Зикирова // Известия вузов Кыргызстана. – Бишкек, 2019.

15. **Зикирова, Г.А.** Новая методология оценки качества образования в высших учебных заведениях [Текст] / Г.А.Зикирова, Т.Ы.Саадалов // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек, 2019. – №11. – С. 199-203.

16. **Зикирова, Г.А.** Цель традиционного обучения математике при подготовке будущих бакалавров [Текст] / Г.А.Зикирова // Журнал Научный Аспект. – Самара, 2020. – Выпуск №3, том 4. – С.515-519.

17. **Зикирова, Г.А.** Вопросы, направленные на формирование профессиональной компетентности будущего преподавателя математики бакалавра [Текст] / Г.А.Зикирова // Журнал Научный Аспект. – Самара, 2020. – Выпуск №3, том 4. – С.520-527.

18. **Зикирова, Г.А.** Применение метода проекта в формировании профессиональной компетентности будущих специалистов [Текст] / Г.А.Зикирова, Ч.А.Зикирова // Образовательный вестник Сознание. – Россия, 2020. – №6. Т.22. – С.16-20.

19. **Зикирова, Г.А.** Новые способы оценки качества образования в профессиональных высших учебных заведениях [Текст] / Г.А.Зикирова, А.А.Акматкулов // Журнал Бюллетень науки и практики. – Россия, 2020. – №8, том 6. – С.264-271.

20. **Зикирова, Г.А.** Средства исследовательской деятельности при формировании исследовательской компетентности бакалавра [Текст] /

Г.А.Зикирова // Журнал Бюллетень науки и практики. – Россия, 2020. – №8, том 6. – С.272-276.

21. Зикирова, Г.А. Методическая подготовка будущих учителей математики [Текст] / Г.А.Зикирова // Евразийское Научное Объединение. 63-я Международная научная конференция. – Москва, 2020. – №5(63). – С.440-442.

22. Зикирова, Г.А. Некоторые технологии, используемые преподавателями на лекциях [Текст] / Г.А.Зикирова, С.Ж.Артыкбаева // Образовательный вестник Сознание. – Россия, 2020. – №7. Т.22. – С.21-26.

23. Зикирова, Г.А. Техника багытындагы болочок бакалавр-магистрлерди математикага компетенттүүлүк мамиленин негизинде кесипке багыттап окутуу [Текст] / Г.А.Зикирова // // Вестник КГУ им. И. Арабаева. – Бишкек, 2021. – Спец. Выпуск, ч.1.

24. Zikirova, G. A. Teaching mathematics by competency-based approach in preparing technical students for future professional working [Текст] / G. A. Zikirova, K. T. Turdubaeva, T. Y. Saadalov // Journal Editorial Board, In published monthly by Scientific, Volume 12, Number 8, August, University of Colifornia, Santa Cruz. – USA, 2021. – P. 1783-1791.

25. Zikirova, G. A. How to Use Research Activity Tools in Bachelor Students Research Competence Formation [Текст] / G. A. Zikirova, T. Y. Saadalov, K. T. Turdubaeva // Journal Editorial Board, In published monthly by Scientific, Volume 12, Number 9, September, University of Colifornia, Santa Cruz. – USA, 2021. – P. 1995-2002.

26. Zikirova, G. A. Pedagogical problems in mathematical training of future bachelor engineers in technical universities [Текст] / G. A. Zikirova, T. E. Isakov, E. A. Kasymbekov, A. A. Tashtemirova, Abdullaeva Z. // Journal Editorial Board, In published monthly by Scientific, Volume 12, Number 10, October, University of Colifornia, Santa Cruz. – USA, 2021. – P. 2277-2283.

27. Зикирова, Г.А. Эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайларда математикалык билим берүүнүн абалы [Текст] / А.А.Акматкулов, Г.А.Зикирова // Наука и новые технологии Кыргызстана, № 5, 2022, Бишкек.

28. Зикирова, Г.А. Студенттердин предметтик компетенцияларын калыптандыруу үчүн уюштуруучулук педагогикалык шарттар [Текст] / А.А.Акматкулов, Г.А.Зикирова // Наука и новые технологии Кыргызстана, № 5, 2022, Бишкек.

Зикирова Гүлайым Абдылдаевнанын “Техникалык жогорку окуу жайында кесипке даярдоонун эки баскыч боюнча математикага окутуунун илимий–методикалык негиздери” деген темадагы 13.00.02 – окутуунун жана тарбиялоонун теориясы менен методикасы (математика) адистиги боюнча педагогика илимдеринин доктору окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын

РЕЗЮМЕСИ

Түйүндүү сөздөр: математика, студент, кесипке багыттап окутуу, кесиптик компетенттүүлүк, компетенция, жөндөмдүүлүк, ишмердүүлүк.

Изилдөөнүн объектиси: болочок инженерлерди даярдаган техникалык эки баскычтуу жогорку окуу жайларда жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуу процесси.

Изилдөөнүн предмети: инженердик факультеттерде жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуунун методикасы.

Изилдөөнүн максаты: эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайларында жалпы математика курсун болочок инженердик кесипке багыттап окутуунун мазмундук негизин жана окутуунун технологиясын өркүндөтүү, аны окуу процессине киргизүүгө сунуштоо.

Изилдөө методдору: илимий-теориялык, практикалык, статистикалык, эксперименттик.

Алынган натыйжалардын илимий жаңылыгы: эки баскычтуу техникалык ЖОЖдордо жалпы математика курсунун мазмуну талданып, анын инженердик кесипке шайкеш келбей жаткандыгы илимий жактан негизделди; прикладдык окуу материалдарын тандап алуу принцибинин негизинде жалпы математика курсу менен кесиптик техникалык дисциплиналарды байланыштырган жаңы мазмуну даярдалды; жалпы математика курсунун лекциялык, практикалык сабактарында студенттердин техникалык ой жүгүртүүсүн, компетенттүүлүгүн калыптандырууга багытталган окуу-изилдөөчүлүк тапшырмалар, методикалык сунуштар жана математиканы кесипке багыттап окутуу технологиясына ылайык математикалык компетенцияны калыптандыруунун принциптери негизделди; иштелип чыккан методиканын натыйжалуулугу педагогикалык экспериментте текшерилди жана илимий жактан тастыкталды.

Колдонуу боюнча сунуштар: инженерлердин математикалык жана техникалык компетенттүүлүгүн калыптандырууда адистиктерге карата кесипке багыттап окутуунун дидактикалык шарттарын иштеп чыгуу; кесиптик-техникалык дисциплиналарга бөлүнгөн окуу жүктөмдөрүнө бөлүнгөн сааттарды көбөйтүүнү карап чыгуу зарыл.

Колдонуу жааты: усулдук сунуштамалар билим берүү системасынын жетекчилерине, методикалык секциялардын башчыларына, окутуучуларга студенттерди кесипке багыттап окутууну өркүндөтүү ыкмаларын пландоодо пайдалуу болот.

РЕЗЮМЕ

диссертационного исследования **Зикировой Гулайым Абдылдаевны** на тему: **«Научно-методические основы обучения математике по двухуровневой профессиональной подготовке в технических высших учебных заведениях»** по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) на соискание ученой степени доктора педагогических наук

Ключевые слова: математика, студент, профессионально-ориентированное обучение, профессиональная компетентность, компетенция, способность, деятельность.

Объект исследования: процесс профессионально-ориентированного преподавания курса общей математики в технических двухуровневых высших учебных заведениях, готовящих будущих инженеров.

Предмет исследования: методика профессионально-ориентированного преподавания курса общей математики в инженерных факультетах.

Цель исследования: совершенствовать содержательную основу преподавания курса общей математики в двухуровневых технических высших учебных заведениях, путем ориентации на будущую инженерную профессию, с рекомендацией внедрения ее в учебный процесс.

Методы исследования: научно-теоретический, практический, статистический, экспериментальный.

Научная новизна полученных результатов: проведен анализ содержания курса общей математики в двухуровневых технических вузах, научно обоснованы их несоответствие инженерной профессии; на основе принципа отбора прикладных учебных материалов было разработано новое содержание общего курса математики с профессионально-техническими дисциплинами; на практических занятиях, лекциях по общему курсу математики были обоснованы учебно-исследовательские задания, методические рекомендации, ориентированные на формирование технического мышления, компетентностей студентов, также, в соответствии технологиями профессионально-ориентированного обучения математики основаны принципы формирования математических компетенций; на основе педагогического эксперимента была проверена и научно обоснована результативность разработанной нами методики.

Рекомендации по применению: разработка дидактических условий профессионально-ориентированного преподавания специальностям в формировании математических и технических компетенций; рассмотрение вопроса увеличения отведенных часов в нагрузках профессионально-технических дисциплин.

Область применения: методические рекомендации можно применить в планировании способов совершенствования профессионально-ориентированного обучения студентов руководителями системы образования, заведующими методическими секциями, преподавателями.

Zikirova Gulayym Abdyldayevnanyn “**Technikalyk zhogorku okuu zhaiynda kesipke dayardoonun eki baskych boyuncha mathematics okutuunun ilimiy-methodikalyk negizderi**” degen temadagi 13.00.02 – okutuunun zhana tarbiyaloonun theoriesy menen methodologies (mathematics) adistigi boyuncha pedagogy ilimderinin doctor okumushtuuluk darazhasyn izdenip aluu uchun zhazylgan dissertation son

RESUME

Key words: mathematics, student, vocational training, professional competence, competence, ability, activity.

The object of the study: the process of teaching the general mathematics course in professional two-level technical higher education institutions that prepare future engineers.

The subject of the study: the methodology of teaching the general mathematics course in engineering faculties.

The purpose of the study: to improve the content basis of teaching and the technology of teaching, focusing the general mathematics course on the future engineering profession in two-level technical higher education institutions, to recommend its inclusion in the educational process.

Research methods: scientific-theoretical, practical, statistical, experimental.

The scientific novelty of the obtained results: the content of the general mathematics course in two-level technical universities was analyzed, and its incompatibility with the engineering profession was scientifically substantiated; based on the principle of selection of applied educational materials, new content was prepared, connecting the general mathematics course and professional technical disciplines; technical thinking of students in lecture and practical lessons of the general mathematics course study-research tasks aimed at formation of circulation, competence, methodological proposals and principles of formation of mathematical competence in accordance with the technology of teaching mathematics with a focus on the profession were based; The effectiveness of the developed method was tested in a pedagogical experiment and scientifically confirmed.

Recommendations for use: development of didactic conditions for professional training in the formation of mathematical and technical competence of engineers; it is necessary to consider increasing the hours allocated to the educational loads allocated to professional and technical disciplines.

Field of application: methodological recommendations will be useful to the heads of the educational system, heads of methodical sections, and teachers in planning methods of improving education by directing students to the profession.

Zikirova Gulayym Abdyldayevnanyn “**Technikalyk zhogorku okuu zhaiynda kesipke dayardoonun eki baskych boyuncha mathematics okutuunun ilimiy-methodikalyk negizderi**” degen temadagi 13.00.02 – okutuunun zhana tarbiyaloonun theoriesy menen methodologies (mathematics) adistigi boyuncha pedagogy ilimderinin doctor okumushtuuluk darazhasyn izdenip aluu uchun zhazylgan dissertation son

RESUME

Key words: mathematics, student, vocational training, professional competence, competence, ability, activity.

The object of the study: the process of teaching the general mathematics course in professional two-level technical higher education institutions that prepare future engineers.

The subject of the study: the methodology of teaching the general mathematics course in engineering faculties.

The purpose of the study: to improve the content basis of teaching and the technology of teaching, focusing the general mathematics course on the future engineering profession in two-level technical higher education institutions, to recommend its inclusion in the educational process.

Research methods: scientific-theoretical, practical, statistical, experimental.

The scientific novelty of the obtained results: the content of the general mathematics course in two-level technical universities was analyzed, and its incompatibility with the engineering profession was scientifically substantiated; based on the principle of selection of applied educational materials, new content was prepared, connecting the general mathematics course and professional technical disciplines; technical thinking of students in lecture and practical lessons of the general mathematics course study-research tasks aimed at formation of circulation, competence, methodological proposals and principles of formation of mathematical competence in accordance with the technology of teaching mathematics with a focus on the profession were based; The effectiveness of the developed method was tested in a pedagogical experiment and scientifically confirmed.

Recommendations for use: development of didactic conditions for professional training in the formation of mathematical and technical competence of engineers; it is necessary to consider increasing the hours allocated to the educational loads allocated to professional and technical disciplines.

Field of application: methodological recommendations will be useful to the heads of the educational system, heads of methodical sections, and teachers in planning methods of improving education by directing students to the profession.

