

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Ж. БАЛАСАГЫНА  
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. И. АРАБАЕВА

Диссертационный совет Д 13.18.577.

На правах рукописи  
УДК:372:851(575.2)(043.3)

**Султанбаева Гульмира Салымбаевна**

**РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ  
БАКАЛАВРОВ МАТЕМАТИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

13.00.02-теория и методика обучения и воспитания (математика)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата педагогических наук

Бишкек -2019

Диссертационная работа выполнена на кафедре “Естественно-математические знания и технология их обучения в начальной школе” Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева

**Научный руководитель:** **Байсалов Джоомарт Усубакунович**, доктор педагогических наук, профессор, КГУ им. И. Арабаева декан факультета «Педагогика»

**Официальные оппоненты:** **Акматкулов Асылбек Акматкулович**, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедры «Информационные системы в экономике» КГТУ им. И. Разакова

**Биймурсаева Бурулбубу Молдосалиевна**, кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедры «Математика и информатика» НГУ им. С. Нааматова

**Ведущая организация:** кафедра технологии обучения математики, информатики и менеджмента в образовании Ошского государственного университета.  
Адрес: 72350, город Ош, ул. Ленина 331

Защита диссертационной работы состоится «19» февраля 2019 года в 13<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 13.18.577 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) педагогических наук при Кыргызском национальном университете им. Ж. Баласагына и Кыргызском государственном университете им. И. Арабаева.

Адрес: 720026, город Бишкек, ул. Разакова 51.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Кыргызского государственного университета им. И.Арабаева по адресу: 720026, город Бишкек.

Автореферат разослан «18» января 2019 года

**Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор педагогических наук**



**Байсеркеев А.Э**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Актуальность исследования.** Внедрение двухуровневой структуры высшего профессионального образования в соответствии с постановлением Правительства Кыргызской Республики № 496 от 23 августа 2011 года привело к усилению внимания вопросу развития учебно-исследовательских компетенций будущих учителей. Профессиональная направленность обучения с одной стороны, использование современных информационных технологий и реализация компетентностного подхода с другой стороны, определяют качество образовательных результатов и достижение образовательных целей в педагогическом образовании.

Внедрение в вузах двухуровневого образования «бакалавриат, магистратура» и Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования третьего поколения обеспечивает не только формирование комплекса знаний и умений, но и развивает способность студентов к принятию важных решений, к самостоятельной деятельности и ответственности за проделанную работу.

Способность решать профессиональные задачи во многом зависит от личностных качеств, от самообразования студентов, которые обеспечиваются развитием исследовательских компетенций. В современном образовательном процессе преподаватель занимает позицию организатора, а студент становится объектом обучения. Однако, по итогам анкетирования студентов педагогических вузов (факультета физико-математического образования и информационных технологий КГУ им. И.Арабаева, (ФМОиИТ), Института повышения квалификации и переподготовки кадров (ПКиПК) КГУ им. И.Арабаева, ИГУ им. К. Тыныстанова) в начале 2012-2013 учебного года, наблюдения за их учебной деятельностью, по результатам проведенного констатирующего эксперимента был зафиксирован низкий уровень сформированности творческих, учебно-исследовательских умений и навыков.

В решении намеченных задач может помочь использование потенциальных возможностей образовательного процесса для целенаправленного формирования и развития исследовательских компетенций (ИК) и вышеназванных умений и навыков у студентов бакалавриата. В частности, на основе применения возможностей виртуальных образовательных сред создаются условия для формирования конкретного профиля ИК и для решения имеющихся проблем. Вместе с тем, мы отмечаем, что на практике в вузах больше используются традиционные методы, средства и формы обучения.

В научных работах отечественных ученых И.Б. Бекбоева, Э.М. Мамбетакунова, Д.Б. Бабаева, Н.О. Мааткеримова, А.А. Абдиева,

А.А. Касимова, Б.А. Касымбаева и др. проводились исследования, посвященные проблемам творческого, личностного развития, раскрытия способностей учащихся при обучении конкретным предметам.

Вопросы индивидуального подхода в обучении математике (А.Е. Абылкасымова, Л.С. Алыкпашева, Л.Т. Искакова, Н.В. Лобанова и др.), проблемы подготовки учителей математики в высших учебных заведениях (А.Е. Абылкасымова, Ш. Алиев, Ж.У. Байсалов, К.М. Торогельдиева и др.) исследованы на достаточном уровне.

Дидактические и методические аспекты использования информационных технологий на уроке рассмотрены в исследованиях Д.М. Ажыбаева, С.А. Бешенкова, В.Т. Бугубаевой, К.Н. Кайдиевой, С.К. Калдыбаева, М.У. Касымалиева, М.У. Омуралиева и др.

Вопросы реализации компетентностного подхода при кредитной технологии обучения в вузах рассмотрены в работах следующих авторов: Н.А. Асиповой, К.Д. Добаева, А.М. Мамытова, М.А. Ногаева, А.К. Наркозиева, а работы Г.И. Ажымамбетовой, Ч.Т. Омуркановой посвящены организации связи при дистантном обучении через систему AVN.

Определенный вклад в разработку и применение в вузах информационно-коммуникационной среды для управления, в решение теоретических и практических задач в среде AVN внесли Н.Ж. Саитов, Г.Б. Шералиева и др.

Несмотря на ряд исследований рассмотренных выше, возникла необходимость проведения исследований с учётом новых педагогических тенденций в условиях двух этапного образования в связи с нехваткой научных исследований направленных на развитие ИК будущих математиков в вузах используя информационные технологии.

Как показывает практика, вопросы развития ИК при дистантной форме обучения недостаточно разработаны, требуют уточнений и дополнений.

При организации исследовательской работы будущих бакалавров-математиков в условиях дистантной формы обучения выявлены следующие противоречия между:

- имеющимися возможностями ИКТ и неразрешенностью проблемы развития ИК с использованием информационных технологий, которая обеспечивала бы реализацию активного взаимодействия на практике между преподавателями и студентами, а также между студентами;

- необходимостью развития ИК в условиях дистантного обучения и оцениванием уровня знаний студентов в тестовой форме, которое ограничивает их возможности, не способствует развитию соответствующих компетенций;

- требованиями к профессионально-методической подготовке будущих бакалавров-математиков в условиях дистантного обучения и недостаточной

развитостью одного из компонентов исследовательских компетенций;

Поиск путей решения вышеуказанных противоречий обусловил актуальность исследования и составил основу для выбора темы **“Развитие исследовательских компетенций бакалавров математиков с использованием информационных технологий”**.

Итак, поиск способов решения вышеуказанных проблем подтверждает необходимость развития ИК у будущих специалистов с помощью средств информационно-коммуникационных сред (ИКС).

**Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ учреждений.** Тема диссертационной работы соответствует тематическому плану научно-исследовательских работ Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева. Диссертация выполнена в рамках темы «Развитие педагогического, математического, методического личностного уровня при подготовке будущих учителей».

**Цель исследования:** Разработка методики развития исследовательских компетенций бакалавров-математиков с использованием информационных технологий при дистантной форме обучения.

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

1. Проанализировать современное состояние теоретической разработанности проблемы в научно-методической литературе, также практику решения вопросов организации учебно-исследовательской работы бакалавров-математиков при дистантной форме обучения в нашей республике.

2. Определить содержание понятий, связанных с учебно-исследовательскими компетенциями будущих бакалавров математиков при дистантной форме обучения в вузах педагогического направления.

3. Разработать модель развития исследовательских компетенций бакалавров математиков на примере дисциплины “Математический анализ” с использованием технологии портфолио в виртуальной образовательной среде и методических рекомендаций по её реализации.

4. Проверить путем педагогического эксперимента эффективность разработанной модели и методических рекомендаций.

**Научная новизна и теоретическая значимость исследования:**

- проведен комплексный анализ проблемы организации учебно-исследовательской работы при дистантной подготовке бакалавров математиков с учетом новых современных тенденций;

- определен состав исследовательских компетенций будущих бакалавров-математиков при изучении математических дисциплин в условиях дистантной формы обучения в вузах педагогического направления; даны определения понятиям «исследовательские компетенции», «исследовательская

компетентность», определено инвариантное ядро понятия «исследовательские компетенции»;

- построена модель процесса развития исследовательских компетенций бакалавров-математиков на примере дисциплины “Математический анализ” с использованием технологии портфолио в виртуальной образовательной среде и разработаны методические рекомендации по её реализации;

- проведена обработка данных педагогического эксперимента с помощью методов математической статистики, в результате чего доказана эффективность разработанной модели и методических рекомендаций.

#### **Практическая значимость исследования:**

1. Разработана и внедрена электронная учебная программа (программа курса, темы проектов, задания и т.д.) по дисциплине “Математический анализ”, нацеленная на развития ИК и имеет практическую значимость.

2. Разработана и апробирована методика использования виртуальной среды AVN для организации самостоятельной работы студентов при обучении математическим дисциплинам в педагогических вузах.

3. Содержание, структура и принципы ИКС могут быть применены для внедрения виртуальной образовательной среды AVN для организации самостоятельной работы студентов и для других направлений.

**Экономическая значимость полученных результатов:** внедрение результатов исследования в практику дистантного обучения обеспечивает качественную подготовку студентов: студенты имеют доступ к учебному материалу в любое удобное им время через портал учебного заведения по компьютерной сети, а полученные знания подтверждают с помощью защиты портфолио два раза в год; взаимодействия между преподавателями и студентами, а также между студентами осуществляется в виртуальной среде.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Анализ психолого-педагогической литературы, посвященной проблеме формирования и развития учебно-исследовательских компетенций будущих бакалавров-математиков в вузах нашей республики и других странах.

2. Необходимость определения и уточнения содержания основных понятий, связанных с процессом развития учебно-исследовательских компетенций будущих бакалавров-математиков.

3. Модель, обеспечивающая развитие учебно-исследовательских компетенций будущих учителей по дисциплине “Математический анализ”, методические рекомендации по её практической реализации с помощью информационной технологии и портфолио.

4. Результаты педагогического эксперимента, проведенного в процессе подготовки бакалавров математиков при обучении дисциплине “Математи-

ческий анализ” с помощью информационных коммуникационных технологий и портфолио в условиях дистантной формы обучения.

**Личный вклад соискателя** определяется разработкой и обоснованием методики использования ИКС при работе с AVN, направленной на развитие учебно-исследовательских компетенций в процессе обучения математическим дисциплинам; выявлением путей развития ИК будущих бакалавров педагогического направления с использованием AVN и разработкой соответствующих методических рекомендаций; организацией и проведением педагогического эксперимента.

**Апробация результатов исследования:** Основные теоретические положения и результаты исследования отражены в статьях, опубликованных в научно-методических журналах: Вестник КГУ им. И. Арабаева (2015, 2017), Известия вузов (2016), Вестник НГУ им. С. Нааматова (2016, 2016, 2018), Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук (Москва, 2016, 2017), Вестник КНУ им. Ж. Баласагына (2016), Вестник ОшМУ (2017), Современные наукоемкие технологии (Москва, 2018).

**Полнота отражения результатов диссертации в публикациях.** Основные научные результаты исследования отражены в 2-х учебно-методических пособиях и 10 статьях. Из них 3 статьи опубликованы в Московских научных журналах. 7 статей опубликованы в журналах, вошедших в перечень рецензируемых научных изданий, утвержденных президиумом ВАК КР.

**Структура и объем диссертации** обусловлены логикой и последовательностью решения задач исследования. Диссертация состоит из введения, 3-х глав с выводами, заключения, списка использованной литературы, состоящего из 255 наименований и двух приложений. Объем диссертации 145 страниц, содержит 30 таблиц, 25 рисунков.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Во **введении** обоснована актуальность темы и отражены цель, задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, выносимые на защиту основные положения, информация о личном вкладе соискателя, об апробации и структуре работы.

В первой главе, названной «**Значение развития исследовательских компетенций студентов при обучении математике**», были решены первая и вторая задачи исследования.

В последние годы в процессе реализации Концепции модернизации образования в Кыргызской Республике до 2020 года сменились требования к оценке результатов подготовки, обучения и воспитания, в новой парадигме оценки результатов образования на переднем плане оказались понятия ком-

петентность, компетенции учащихся. Достижение новой цели образования, заключающееся в воспитании ответственности, воли и творческой активности, требует новых педагогических поисков.

Несмотря на большое количество исследований, посвященных развитию учебно-исследовательских компетенций учащихся Л. Ш. Абдулова А.А. Ушакова, О.В. Федина, Е.В. Феськова, Л.А. Черняева, О.Г. Чугайнова, П.Э. Шендерей и др., в том числе и на математическом содержании С.И. Абакумова, Е. Л. Макарова, Г. М. Семенова, С.Н. Карбич и др., на сегодняшний день нет однозначного толкования понятия “исследовательская компетенция”. Отечественные ученые педагоги Т.А. Абдырахманов, А.А. Абдиев, А.А. Акматкулов, Ш.А. Алиев, М.А. Алтыбаева, Д.Б. Бабаев, И.Б. Бекбоев, К.Д. Добаев, Э.М. Мамбетакунов, Т.М. Сияев, К.М. Төрөгелдиева, К.Т. Турдубаева и др. обращали особое внимание на эффективность организации исследований посредством развития познавательных способностей учащихся. В связи с этим ставится задача – провести психолого-педагогический анализ понятия “исследовательская компетенция” и рассмотреть каждое слово по отдельности. “Исследование” – в словарях имеет следующее толкование: изучаемая задача, проблема или научный труд, в узком смысле детальное изучение, уточнение, объяснение. Вторая часть рассматриваемой категории “компетенция”. Термин “компетентностный подход” внедрен в систему образования Кыргызстана.

С изменениями в обществе менялись и основные образовательные направления, созданы возможности для отбора лучших специалистов, грамотных, непрерывно совершенствующих свой уровень, компетентных в своей области. С учетом этих обстоятельств претерпевают изменения и взгляды сегодняшних педагогов, они отходят от функции передатчиков готовых знаний студентам, не ограничиваются только воспитательной функцией, они ставят задачу подняться до уровня руководителя, развивающего ИК студентов. В данной главе получило обоснование то, что использование возможностей ИКС будет эффективным, т.к. применение ресурсов, созданных для самостоятельной работы студентов, базы AVN для проведения внеаудиторной исследовательской работы приводит к успешным результатам. При анализе определений “компетентность” и “компетенция” мы опирались на труды Г.А. Гусева, В.А. Далингера. “Компетенция” – совокупность личностных качеств, задаваемых по отношению к определенному кругу предметов или процессов, необходимых для продуктивной деятельности по отношению к ним. К этим качествам относятся: знания, умения, навыки, способности и др. В данной диссертации рассмотрены исследовательские компетенции, их место в иерархии компетенций и их содержание (табл. 1).

Таблица 1. Перечень ИК бакалавров педагогических вузов

Содержательный признак	Вид ИК	Характеристики ИК студентов обучающихся в педагогических вузах
Наличие системы индивидуальных компонентов при реализации и совершенствовании учебно-исследовательской деятельности	Мотивационно-целевой	ИК 1.1 – уровень мотивации к математической исследовательской деятельности; ИК 1.2 – способность к дифференцированию, исследованию функции на $\max$ и $\min$ ; ИК 1.3 – волевая способность приделений трудностей при усвоении математического анализа.
Владение исследовательскими знаниями и умениями	Когнитивный	ИК 2.1 – владение системой математических знаний для проведения исследовательской деятельности; ИК 2.2 – знание современных правил выполнения математических проектов.
Способность работать в команде; умение защищать результаты своего исследования; умение наглядно и обоснованно презентовать свои идеи	Коммуникативный	ИК 4.1 – умение работать с преподавателем и в студенческом коллективе в процессе исследования (при выполнении исследовательской деятельности и обсуждении ее результатов); ИК 4.2 – знание особенностей психолого-педагогических исследований; ИК 4.3 – умение создавать портфолио математических достижений, содержащее результаты самоанализа своей исследовательской деятельности.
Исследовательские умения и навыки, необходимые для проведения самого исследования; отношение к исследовательскому процессу, к его содержанию и результатам.	Деятельностно-оценочный	ИК 3.1 – определение этапов исследовательской деятельности при изучении темы “Определенный интеграл”; ИК 3.2 – владение навыками работы на компьютере, как средством управления информацией; ИК 3.3 – умение выбирать оптимальные математические методы и информационные технологии для ведения исследовательской деятельности; ИК 3.4 – умение интерпретировать, апробировать результаты математического исследования.

Вторая глава **“Технология развития исследовательских компетенций бакалавров с использованием информационно-коммуникационных средств”** посвящена решению третьей задачи исследования. В данной главе использован комплексный подход к развитию исследовательских компетенций будущих бакалавров педагогического направления при обучении математике, обусловленный применением информационно-коммуникационной среды на базе AVN, внедрением технологии электронного портфолио, обос-

нованием соответствующих методических рекомендаций, форм и средств, обобщением практического опыта организации исследовательской деятельности студентов в нашей республике. В этой главе дается соответствующее описание модели процесса формирования и развития исследовательских компетенций будущих бакалавров педагогического направления.

При рассмотрении специфики учебно-исследовательских работ студентов по математическому анализу выделяем три базовых конструктивных начала: использование интерфейса курсов, разработанных на базе AVN, для организации самостоятельных работ; применение образовательной технологии портфолио для оценки сформированности определенных характеристик исследовательских компетенций; а также использование специальных заданий, предназначенных для формирования и развития исследовательских компетенций, рассмотренных в предыдущей части.

Прохождение студентом всех стадий цикла собственного образовательного портфолио, используя специальные элементы интерфейса курса в среде AVN (графа взаимодействия студента и преподавателя, перечень заданий, электронная тетрадь с вопросами для рефлексии учебной деятельности студента и др.) способствует развитию умений целеполагания, планирования учебно-исследовательской деятельности, критического анализа информации, рефлексии, самооценки. В то же время, прослеживается личная ответственность каждого студента за приобретенные знания, умения и навыки. Эта деятельность создает условия для развития ИК.

В среде AVN объяснения преподавателя сводятся до минимума. Студенты должны самостоятельно получать информацию, в удобное для них время через специально организованные тематические форумы, задавая вопросы по выполнению заданий, известных преподавателю и одногруппникам, в особенности, по заполнению индивидуального образовательного блока портфолио. Все это способствует развитию взаимоотношений между участниками исследовательского процесса, умению выступать с результатами исследования, умению выражать, излагать устно и письменно свои мысли. Следовательно, формируются соответствующие характеристики ИК (табл. 1).

В результате анализа методов, средств и форм организации исследовательской деятельности студентов были определены следующие условия эффективного развития исследовательских компетенций в процессе обучения математике с использованием информационно-коммуникационной среды:

- интеграция деятельности преподавателей кафедры на дидактическом и методическом уровне;

- информационная содержательность интерфейса курсов в AVN (расширенный спектр теоретического конструктора, совокупность элементов курса и др.);

- проектирование единого положения для регулирования различных вопросов в процессе обучения (постановка задачи, поиск и отбор необходимой информации для её решения; выдвижение гипотезы и др.).

Организация взаимодействия между преподавателем и студентом при обучении математике в педагогическом вузе с помощью технологии портфолио обеспечивает качество успеваемости. Изучение и анализ соответствующей литературы позволил выявить наличие различных взглядов по вопросам сроков проведения студенческого портфолио и его компонентов (Е.В. Григоренко, С.И. Никитина, М.А. Пинская и др.).

В разработанной нами модели развития исследовательских компетенций портфолио, состоит из следующих частей: короткое личное резюме, сопроводительное письмо, глоссарий терминов дисциплины, “статистика” деятельности студента (основные, дополнительные, особо важные), оценка третьей стороны, самоанализ и самооценка, другая информация (рис. 1).

Такая структура портфолио повышает активность студентов при участии в различных математических мероприятиях, а также направлена на поднятие уровня самообразования и собственной самооценки, как будущего специалиста. Создаются оптимальные условия для преподавателя в оценке портфолио не только отдельного студента, но и группы в целом.

Как показывает анализ научной литературы по созданию образовательной ИКС, многие авторы выделяют следующие компоненты структуры интерфейса в среде AVN, процесса разработки его дизайна: *концептуальный* (подготовка технических заданий на основе изучения аналогов); *структурный* (разработка шаблона, выбор технологии выполнения технических заданий); *производственный* (создание соответствующего интерфейса и его апробация в учебном процессе).

К требованиям, определяющим содержание компетентного подхода индивидуальной деятельности студентов при реализации модели развития ИК мы отнесли следующие:

- требования к системной реализации исследовательской составляющей;
- требования к поэтапности;
- требования к субъективности;
- требования к профессиональной направленности, отражающие общедидактические принципы обучения математике;
- требования к прозрачности, устанавливающие приемы профессиональной деятельности преподавателя.

Необходимо подчеркнуть взаимосвязь и взаимозависимость вышеуказанных требований.

Уровни сформированности учебно-исследовательских компетенций студентов показаны в таблице 2.

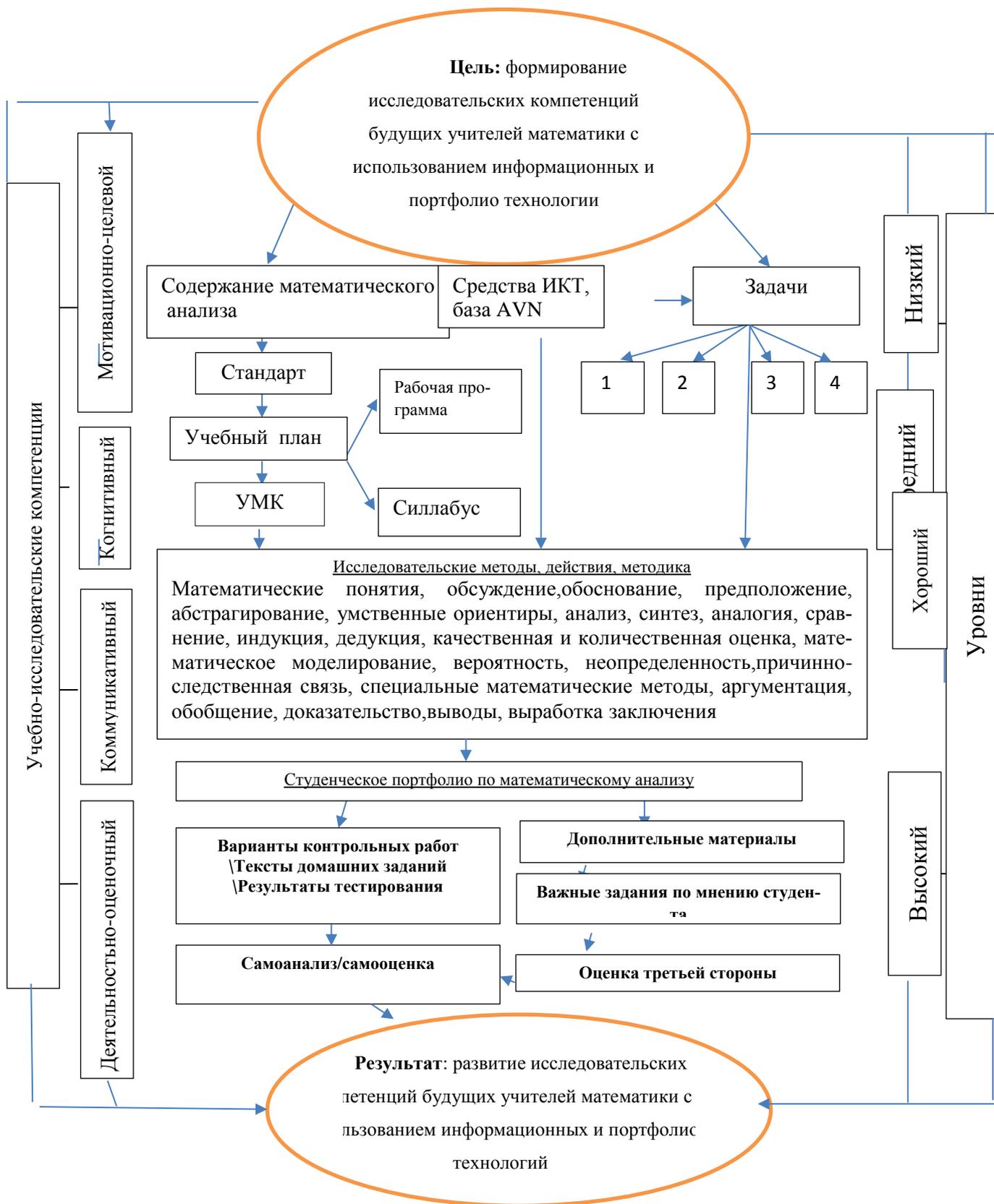


Рисунок 1. Модель развития исследовательских компетенций бакалавров математиков с использованием технологии портфолио в условиях дистантного обучения.

2 таблица. Показатели уровней учебно-исследовательских компетенций

Виды ИК	Уровни	Показатели
Мотивационно-целевая	низкий	плохо показана мотивация учебно-исследовательской деятельности
	средний	Положительная мотивация учебно-исследовательской деятельности показана на среднем уровне
	хороший	Положительная мотивация учебно-исследовательской деятельности показана на на хорошем уровне
	высокий	Положительная мотивация учебно-исследовательской деятельности проявлена на высоком уровне
Когнитивная	низкий	Не развиты характеристики когнитивной ИК
	средний	Развито в средней степени усвоение знаний
	хороший	Усвоение знаний на хорошем уровне
	высокий	Высокая степень сформированности знаний
Коммуникативная	низкий	Несформированы коммуникативные ИК
	средний	Средняя развитость характеристик коммуникативной ИК
	хороший	Средняя развитость характеристик коммуникативной ИК хорошая
	высокий	Степень сформированности характеристики коммуникативной ИК высокая
Оценочно-деятельностная	низкий	Исследовательские умения сформированы не удовлетворительно
	средний	Уровень умения творчески вести исследование сформирован средне
	хороший	Уровень умения творчески вести исследование сформирован на хорошем уровне
	высокий	Уровень умения творчески вести исследовательскую деятельность развит на высоком уровне

В третьей главе “**Организация педагогического эксперимента и её результаты**” приведены результаты педагогического эксперимента. Экспериментальная работа включала три этапа: констатирующий (2012-2013 гг.), формирующий (2013-2015 гг.) и контрольный (2015-2017 гг.).

При организации педагогического эксперимента были поставлены следующие цели:

1. Разработать методические рекомендации для использования портфолио на основе программы AVN, проверка и оценка результатов обучения в условиях дистантного обучения в вузах.

2. Проверка эффективности развития ИК студентов дистантного обучения в итоге использования технологии портфолио.

Для достижения этих целей был разработан следующий план действий:

- определение контрольных и экспериментальных групп;
- создание портфолио для каждой группы студентов и их защита;
- проведение тестирования для констатации уровня усвоения учебного материала для каждой группы;
- анализ полученных результатов и выработка соответствующих практических рекомендаций.

Согласно поставленным задачам вначале был проведен *констатирующий эксперимент*. В эксперименте участвовали студенты факультета Физико-математического образования и информационных технологий (ФМОиИТ) 73 студента, а также института повышения квалификации и переподготовки кадров (ИПКиПК) 86 студентов КГУ им. И. Арабаева и из ИГУ им. К. Тыныстанова 48 студентов. Были составлены тестовые задания по дисциплине “Математический анализ”, проверили уровень знаний студентов выбранных к эксперименту. Определена недостаточная сформированность учебно-исследовательских компетенций студентов участвующих в констатирующем эксперименте проведенных в промежутке (2012-2013 у.г.).

На формирующем этапе экспериментального исследования была разработана технология портфолио для развития учебно-исследовательских компетенций будущих математиков, которая была применена при обучении дисциплине “Математический анализ”.

К примеру, после изучения дисциплины “Математический анализ” студент, усвоивший содержание понятия “Функция”, должен владеть следующими знаниями, которые называются требованиями к усвоению понятия или критериями усвоения понятия “Функция”:

1. Что такое функция
2. Область изменения функции (множество значений) определяется соответственно заданию функции.
3. Если каждому значению аргумента  $x$  соответствует несколько значений переменной  $y$ , то  $y$  называется функцией от многих переменных.
4. Функция может задаваться формулой, которая выражает какие действия, в каком порядке проводятся над аргументом для получения соответствующих значений функции.
5. Функция может быть задана с помощью таблицы, характеризующей зависимость между днями недели и соответствующей температурой воздуха.
6. Графиком функции является геометрическое место точек на координатной плоскости, абсциссами которых являются значения из области определения функции, а ординатами - соответствующие им значения функции.

7. Если для любого  $x$  из области определения функции выполняется равенство  $f(-x) = f(x)$ , то  $f(x)$  является четной функцией. График четной функции симметричен относительно оси ординат.

8. Если для любого  $x$  из области определения функции выполняется равенство  $f(-x) = -f(x)$ , то  $f(x)$  является нечетной функцией. График нечетной функции симметричен относительно начала координат.

9. Функция называется периодической, если существует такое число  $T \neq 0$ , что для любого  $x$  из области определения функции выполняется условие  $f(x + T) = f(x)$ . Положительное число  $T$  называется периодом функции. Если  $T$  самый меньший период, то называется основным.

10. Если функция ограничена и с верху и снизу, то называется ограниченной, в противном случае она неограничена.

11. Функция  $f(x)$  называется возрастающей, если на данном промежутке значений для любых  $x_1 < x_2$  выполняется неравенство  $f(x_1) < f(x_2)$ , а если на данном промежутке значений для любых  $x_1 < x_2$  выполняется неравенство  $f(x_1) > f(x_2)$ , тогда функция  $f(x)$  называется убывающей. Возрастающая и убывающая функции называются монотонными.

Если необходимо определить полноту усвоения содержания понятия “Функция” студентами, тогда им предлагается ответить на вышеуказанные вопросы.

На констатирующем этапе экспериментального исследования получен первичный эмпирический материал, который позволил определить исходный уровень сформированности учебно-исследовательских компетенций и на основе этого была предложена технология портфолио в виртуальной образовательной среде. Разработана модель развития учебно-исследовательских компетенций математиков бакалавров и методические рекомендации по реализации данной модели.

Уровень сформированности основных видов учебно-исследовательских компетенций студентов на данном этапе эксперимента (2014-2015 учебный год) приведен в таблице 3.

Как видно из таблицы, в контрольном этапе эксперимента (2016-2017 у.г.) число участвовавших студентов 88, из них 45 студентов в экспериментальной группе, а 43 студента в контрольной группе. Видно, что уровень студентов в экспериментальной группе, по сравнению с начальным выросли показатели высокого и хорошего уровней. студенты не должны учиться ради зачетов и экзаменов, решая задачи по образцам, необходимо понимать суть и значение работы в среде AVN. Для решения данной проблемы были использованы различные методические рекомендации и интерактивные технологии, в том числе и технология портфолио.

Таблица 3. Уровни сформированности в учебно-исследовательских компетенций студентов (2014-2015 учебный год)

№	Виды учебно-исследовательских компетенций		Количество студентов	Высокий	Хороший	Средний	Низкий
1	Мотивационно-целевой	Э	46	10	26	8	2
		К	43	8	23	10	2
2	Когнитивный	Э	46	9	26	10	1
		К	43	9	21	11	2
3	Коммуникативный	Э	46	11	25	9	1
		К	43	7	23	11	2
4	Деятельностно-оценочный	Э	46	10	27	9	0
		К	43	8	21	12	2
	Среднеарифметич. значение	Э	46	10	26	9	1
		К	43	8	22	11	2

На контрольном этапе экспериментального исследования были получены следующие результаты эффективности формирования учебно-исследовательских компетенций студентов (табл.4).

Таблица 4. Сформированность учебно-исследовательских компетенций студентов (2016-2017 учебный год).

№	Виды учебно-исследовательских компетенций		Количество студентов	Высокий	Хороший	Средний	Низкий
1	Мотивационно-целевой	Э	45	22	22	1	0
		К	43	17	20	5	1
2	Когнитивный	Э	45	24	20	1	0
		К	43	21	16	5	1
3	Коммуникативный	Э	45	24	20	1	0
		К	43	19	18	5	1
4	Деятельностно-оценочный	Э	45	26	18	1	0
		К	43	19	18	5	1
	Среднеарифметич. значение	Э	45	24	20	1	0
		К	43	19	18	5	1

На основе теоретических выводов исследования были разработаны рабочая программа и УМК для бакалавров направления “Физико-

математическое образование” по дисциплине “Математический анализ”.

В ходе эксперимента осуществлялся регулярный контроль над выполнением самостоятельных работ, проводилась поэтапная проверка теоретических знаний. Состояние сформированности исследовательских компетенций студентов после эксперимента даны в таблице 5.

Таблица 5. Состояние сформированности учебно-исследовательских компетенций студентов после эксперимента (по годам) в % .

Учебные годы	высокий		хороший		средний		низкий	
	эксп.	конт.	эксп.	конт.	эксп.	конт.	эксп.	конт.
2013-2014 у.г.	15,56	15,56	53,33	55,56	26,67	24,44	4,44	4,44
2014-2015 у.г.	21,74	18,61	56,62	51,16	19,57	25,58	2,17	4,65
2015-2016 у.г.	34,04	20	55,32	51,11	8,51	24,44	2,13	4,45
2016-2017 у.г.	53,33	44,19	44,45	41,86	2,22	11,62	0	2,33

На основе таблицы 5 построена гистограмма (рис. 2).

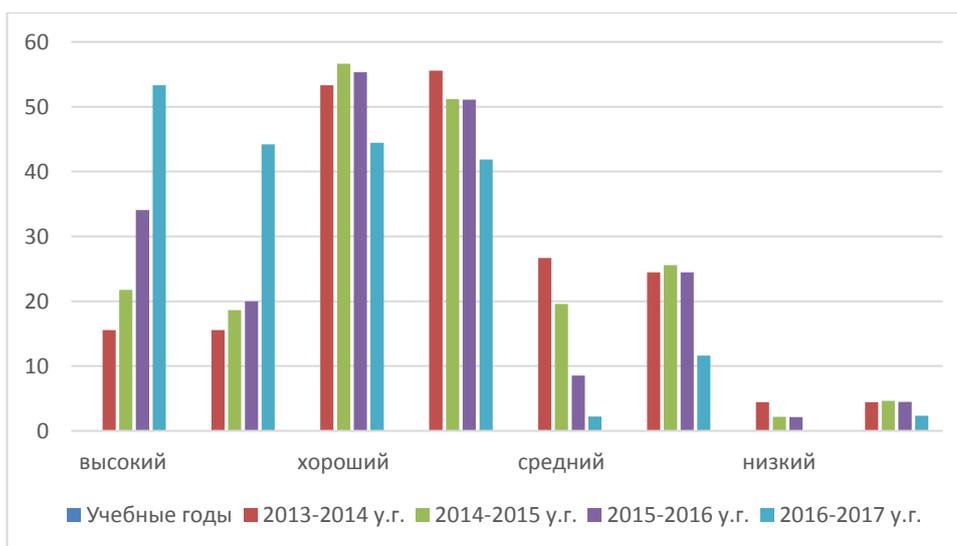


Рис. 2. Состояние сформированности учебно-исследовательских компетенций студентов после эксперимента (по годам) в % .

Таким образом, данные экспериментальной проверки свидетельствуют о повышении уровней сформированности исследовательских компетенций студентов, есть определенная положительная динамика.

Для получения объективной картины и определения эффективности, разработанной нами технологии портфолио в процессе дистантного обучения, были использованы методы математической статистики. Математическое ожидание оценок  $M(x) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ , где  $x_i$  – оценки “2”, “3”, “4”, “5”,  $p_i$  – вероятности, соответствующие  $x_i$ .  $M(x)$  – соответствует среднему баллу.

Таблица 6. *Оценки и соответствующие вероятности.*  
2016-2017 учебный год.

$x_i$	$x_1 < 55$	$55 \leq x_2 < 70$	$70 \leq x_3 < 85$	$85 \leq x_4 \leq 100$
$p_i$ (эксп.)	0	0,022	0,445	0,533
$p_i$ (конт.)	0,023	0,116	0,419	0,442

Для 2016-2017 учебного года показатели математического ожидания по вышеуказанной формуле (таб. 6) вычислены следующим образом:

Контрольная диагностика:

$$M(x) = \sum_{i=1}^n x_i p_i = x_1 * p_1 + x_2 * p_2 + x_3 * p_3 + x_4 * p_4 = 45 * 0,023 + 58,22 * 0,116 + 71,65 * 0,419 + 86,10 * 0,442 = 1,02 + 6,75 + 30,02 + 38,05 = 75,84$$

Экспериментальная диагностика:

$$M(y) = \sum_{i=1}^n x_i p_i = x_1 * p_1 + x_2 * p_2 + x_3 * p_3 + x_4 * p_4 = 0 * 0 + 61 * 0,022 + 78,85 * 0,445 + 90,1 * 0,533 = 0 + 1,34 + 35,09 + 48,02 = 84,45$$

Таблица 7. *Показатели математического ожидания по учебным годам.*

Учебные годы	конт. группа $M(x)$	экспер. группа $M(y)$
2013-2014 у.г.	74,43	74,04
2014-2015 у.г.	71,36	76,2
2015-2016 у.г.	74,38	80,25
2016-2017 у.г.	75,84	84,45

На основе таблицы 7 построена гистограмма (рис. 3).

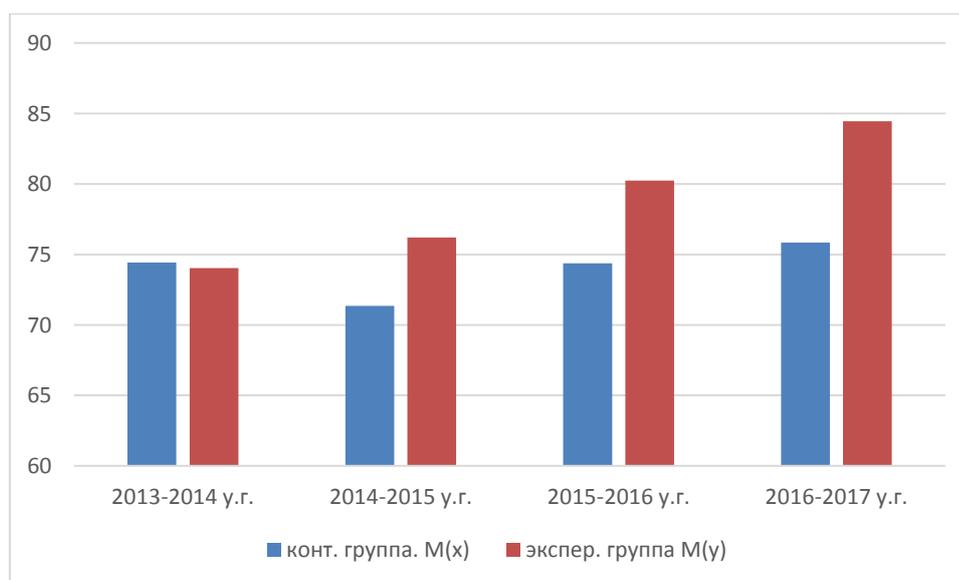


Рис. 3. *Показатели математического ожидания по учебным годам.*

Итак, в результате экспериментального обучения дисциплине “Математический анализ” возрос уровень сформированности ИК математиков бакалавров в экспериментальных группах. У них появился интерес к исследовательской деятельности с использованием информационных технологий, студенты понимают значение развития ИК для будущей профессии. В ходе исследования вносились изменения, дополнения в разработанную методику. Результаты педагогического эксперимента подтвердили эффективность технологии портфолио.

### **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Проведенное исследование, в соответствии с его целью и задачами по данной проблеме, позволило сделать следующие выводы:

1. Проведен теоретический анализ педагогической, психологической, методической литературы и источников по актуальности исследования, изучено современное состояние организации учебно-исследовательской работы бакалавров математиков что необходимо формирование определенных исследовательских умений, компетенций. Выявлены накопившиеся проблемы дистантного обучения с использованием виртуальной среды в современных университетах, предложены пути их устранения, выработаны теоретические положения.

2. Компетентностный подход определяет совокупность знаний, умений и навыков, ценности и качества (содержательно-ценностные, поведенческие, эмоционально-волевые, когнитивные и др.), необходимые для продуктивной деятельности личности. Уточнены основные понятия, связанные с процессом развития исследовательских компетенций будущих бакалавров математиков. Даны определения понятиям “исследовательская компетенция”, “исследовательская компетентность”, раскрыто инвариантное ядро понятия “исследовательская компетенция”. На основе анализа исследовательских методов и приемов с точки зрения профессионально-прикладной значимости для будущих бакалавров-математиков, раскрыты их роль и место.

3. Определены показатели, характеризующие уровни сформированности учебно-исследовательских компетенций студентов при моделировании процесса предметно-ориентированного обучения дисциплине “Математический анализ” с использованием информационных технологий и технологии портфолио, на их основе предложены критерии выбора дифференцированных задач для самостоятельной работы студентов. Использование информационных технологий и технологии портфолио при обучении дисциплине “Математический анализ” повышает эффективность учебного процесса, даёт возможность подготовить компетентных студентов, способных к творческому мышлению. В целях формирования и развития ИК разработаны адекватные учебные задания для студентов и проверены на практике.

4. Выполнены методическое обеспечение развития ИК будущих учителей математики, проверка результативности предложенных средств при экспериментальном обучении, оценивание, обобщение, определение результатов методом математической статистики, предложены практические рекомендации. Разработана модель развития ИК будущих учителей математики с использованием информационных технологий и технологии портфолио.

### **Практические рекомендации**

- Использование технологии портфолио при дистантной форме обучения бакалавров математиков в вузе повышает уровень сформированности ИК;

- Электронная учебная программа по дисциплине “Математический анализ” (программа курса, темы проектов, задания и т.д.), нацеленная на формирование и развитие ИК может быть применена при подготовке бакалавров математиков;

- Разработана и апробирована методика использования виртуальной среды AVN для организации самостоятельной работы студентов при обучении математическим дисциплинам в педагогических вузах;

- Содержание, структура и принципы информационно-коммуникационных сред могут быть применены для организации самостоятельных работ в виртуальной образовательной среде студентов других направлений.

Проведенные нами исследования не претендуют на исчерпывающее решение всех аспектов рассматриваемой проблемы. Дальнейшее исследование может быть связано с разработкой проблем развития ИК студентов по другим дисциплинам.

### **Основное содержание диссертации отражено в следующих работах:**

#### **Учебно-методические пособия:**

1. Султанбаева Г.С. Архитектура вычислительных систем: учебно-методическое пособие [Текст] / Г.С. Султанбаева, Л.Ж. Садыкова. - Бишкек, 2015–154 с.

2. Султанбаева Г.С. Математическая логика в упражнениях и задачах (Алгебра высказываний). Учебное пособие [Текст] / А.М. Аликова, У.К. Капарова, Г.С. Султанбаева. – Бишкек, 2017.–132 с.

#### **Научные статьи:**

3. Султанбаева Г.С. Информационно-коммуникационная образовательная среда в профессиональной подготовке студентов [Текст] / Г.С. Султанбаева // Вестник КГУ им. И. Арабаева. – 2015.– № 2. – С. 40-41.

4. Султанбаева Г.С. Маалыматтык–коммуникациялык чөйрөнүн каржаттары менен педагогикалык жогорку окуу жайларында студенттердин математиканы окутуу процессин уюштуруунун жана изилдөөчүлүк компетен-

циясын түзүүнүн өзгөчөлүктөрү [Текст] / Г.С. Султанбаева, Дж.У. Байсалов // Известия вузов.– Бишкек, 2016. № 5. – С. 233-235.

5. Султанбаева Г.С. Студенттердин билим берүүдөгү портфолиосунун жүргүзүүсүнүн оптималдык убакты жана рационалдык структурасы [Текст] / Дж.У. Байсалов, Г.С. Султанбаева // ОшМУнун Жарчысы. – Ош, 2016. – № 2. – 68-71 бб.

6. Султанбаева Г.С. Изилдөөчүлүк компетенциянын түшүнүктөрү жана педагогикалык-психологиялык мааниси [Текст] / Г.С. Султанбаева, Ж.К. Барганалиева // С. Нааматов атындагы НМУнун Жарчысы. – Нарын, 2016. – № 2-3. – 197-199-бб.

7. Султанбаева Г.С. AVN чөйрөсүнүн интерфейстерин жана билим берүүчүлүк портфолиону пайдалануу менен изилдөөчүлүк компетенцияларды калыптандыруу / Г.С. Султанбаева // С. Нааматов атындагы НМУнун Жарчысы. – Нарын, 2016. – № 2-3. – 200-201-бб.

8. Султанбаева Г.С. Психолого–педагогическое понятие “исследовательские компетенции” [Текст] / Дж.У. Байсалов, Г.С. Султанбаева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – Москва, 2016. – № 12 IV. – С. 14-16.

9. Султанбаева Г.С. Возможности содержания математики при формировании исследовательских компетенций [Текст] / Г.С. Султанбаева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – Москва, 2017. - № 4 II. – С. 110-111.

10. Султанбаева Г.С. Билим берүүчүлүк портфолионун технологиясы [Текст] / Г.С. Султанбаева // Ж. Баласагын атындагы КУУ Жарчысы. – Бишкек, атайын чыг., 2017. – 56-58-бб.

11. Султанбаева Г.С. Математиканы окутууда маалыматтык-коммуникациялык каражаттарга коюлган талаптар [Текст] / Г.С. Султанбаева // И. Арабаев атындагы КМУ Жарчысы.- Бишкек, 2017. – № 1. 184-186-бб.

12. Султанбаева Г.С. Технология портфолио как средство формирования исследовательских компетенций будущих бакалавров математиков// Современные наукоемкие технологии. – Москва, 2018.– № 6. – С. 238-243.

Султанбаева Гульмира Салымбаевнанын 13.00.02.-окутуунун жана тарбиялоонун теориясы жана методикасы (математика) адистиги боюнча «**Маалыматтык технологияны пайдаланып математик бакалаврлардын изилдөөчүлүк компетенциясын өнүктүрүү**» аттуу педагогика илимдеринин кандидаты илимий даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациялык ишинин

### **РЕЗЮМЕСИ**

**Түйүндү сөздөр:** портфолио, маалыматтык технология, математик бакалавр, изилдөөчүлүк компетенция, компетенттүүлүк, AVN, аралыктан окутуу, виртуалдык билим берүү чөйрөсү, модель, методикалык сунуштар.

**Изилдөөнүн объектиси:** Болочок математик бакалаврлардын окуу изилдөөчүлүк компетенциясын өнүктүрүү.

**Изилдөөнүн предмети:** Болочок математик бакалаврлардын окуу изилдөөчүлүк компетенцияларын маалыматтык технологияны пайдаланып өнүктүрүү.

**Изилдөөнүн максаты:** Маалыматтык технологияны пайдаланып, аралыктан окуу формасында математик бакалаврлардын изилдөөчүлүк компетенциясын өнүктүрүүнүн методикасын иштеп чыгуу.

**Изилдөөнүн методдору:** проблема боюнча илимий-методикалык адабияттардын теориялык анализи, аңгемелешүү, алдыңкы тажрыйбаны пайдалануу, портфолио технологиясын аралыктан окутууда моделдештирүү, педагогикалык эксперимент, эксперименттин жыйынтыктарын сандык жана сапаттык жактан талдоонун статистикалык методдору.

#### **Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы:**

- учурдагы жаңы тенденцияларды эске алып, республикадагы математик бакалаврларды аралыктан даярдоо шартында окуу-изилдөө иштерин уюштуруу проблемасына комплекстүү анализ жүргүзүлдү;

- педагогикалык багыттагы ЖОЖдордо аралыктан окутуу шартында математиканы окутуу процессинде келечектеги бакалаврлардын изилдөөчүлүк компетенциясынын түзүмү аныкталды: «изилдөө компетенциясы», «изилдөөчү компетенциялар» жана «изилдөөчүлүк компетенттүүлүктүн» аныктамалары берилип, «изилдөөчүлүк компетенция» түшүнүгүнүн инварианттык ядросу аныкталды;

- билим берүүнүн виртуалдык чөйрөсүндө портфолио технологиясын колдонуу менен “Математикалык анализ” дисциплинасын окутууда математик бакалаврлардын изилдөөчүлүк компетенцияларын өнүктүрүү процессинин модели жана аны турмушка ашырууга карата методикалык сунуштар иштелди;

- иштелип чыккан моделдин жана методикалык сунуштардын эффективдүүлүгү педагогикалык экспериментте математикалык статистиканын методдорунун жардамы менен текшерилди.

#### **Колдонуу деңгээли же колдонууга карата сунуштар:**

• “Математикалык анализ” дисциплинасы боюнча студенттердин изилдөөчүлүк компетенциясын өнүктүрүү максатында электрондук окуу программалары (курстардын программалары, проектилердин темалары, тапшырмалардын берилиштери ж.б.) түзүлгөн жана ишке ашкан;

• педагогикалык окуу жайында студенттердин өз алдынча иштерин уюштуруу үчүн AVN виртуалдык чөйрөсүн математикалык дисциплиналарды окутууда колдонуу методикасы иштелип чыккан жана апробациядан өткөн;

#### **Колдонуу областы:**

Маалыматтык-коммуникациялык чөйрөнүн мазмунун, структурасын жана талаптарын башка багытта окуган студенттердин өз алдынча иштерин уюштуруу үчүн виртуалдык билим берүү чөйрөсүн киргизүүгө боло тургандыгы көрсөтүлдү.



## РЕЗЮМЕ

диссертационного исследования Султанбаевой Гульмиры Салымбаевны «**Развитие исследовательских компетенций бакалавров-математиков с использованием информационных технологий**» на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02-теория и методика обучения и воспитания (математика).

**Ключевые слова:** портфолио, информационная технология, математик-бакалавр, исследовательские компетенции, компетентность, AVN, дистантное обучение, виртуальная образовательная среда, модель, методические рекомендации.

**Объект исследования:** Развитие учебно-исследовательской компетенции будущих математиков бакалавров.

**Предмет исследования:** С помощью информационных технологий развитие учебно-исследовательской компетенции будущих математиков бакалавров.

**Цель исследования:** Разработка технологии развития исследовательских компетенций бакалавров математиков с использованием информационных технологий при дистантной форме обучения.

**Методы исследования:** теоретический анализ научно-методической литературы по проблеме, беседа, использование передового педагогического опыта, моделирование технологии портфолио в условиях дистантного обучения, педагогический эксперимент, статистические методы качественного и количественного анализа результатов эксперимента.

### **Полученные результаты и их новизна:**

- проведен комплексный анализ проблемы организации учебно-исследовательской работы при дистантной подготовке бакалавров математиков с учетом новых современных тенденций;

- определен состав исследовательских компетенций будущих бакалавров математиков при изучении математических дисциплин в условиях дистантной формы обучения в вузах педагогического направления; даны определения понятиям «исследовательская компетенция», «исследовательская компетентность», определено инвариантное ядро понятия «исследовательская компетенция»;

- построена модель процесса развития исследовательских компетенций бакалавров математиков на примере курса «Математический анализ» с использованием технологии портфолио в виртуальной образовательной среде и разработаны сопровождающие методические рекомендации;

- проведена обработка данных педагогического эксперимента с помощью методов математической статистики, в результате чего доказана эффективность разработанной модели.

### **Степень использования и их новизна**

- Разработана и внедрена электронная учебная программа (программа курса, темы проектов, задания и т.д.) по курсу математического анализа, нацеленная на формирование и развития ИК;

- Разработана и апробирована методика использования виртуальной среды AVN для организации самостоятельной работы студентов при обучении математическим дисциплинам в педагогических вузах.

### **Область применения:**

содержание, структура и принципы ИКС могут быть применены для внедрения виртуальной образовательной среды AVN для организации самостоятельной работы студентов и для других направлений.



## SUMMARY

The theme of dissertational research is "**Development of research competences of bachelors and mathematicians using information technologies**" written by Sul-tanbaeva Gulmira Salymbaevna for the degree of candidate of pedagogical sciences in specialty 13.00.02-theory and methods of teaching and education (mathematics).

**Keywords:** portfolio, information technology, mathematics, bachelor, research competence, competence, AVN, distance learning, virtual educational environment, model.

**Object of research:** Development of educational and research competence of future mathematicians of bachelors.

**The subject of the research:** With the help of information technology, the development of educational and research competence of future mathematics bachelors.

**Research methods:** theoretical analysis of scientific and methodological literature on the problem, conversation, use of advanced pedagogical experience, modeling of portfolio technology in conditions of distance learning, pedagogical experiment, statistical methods of qualitative and quantitative analysis of experimental results.

**The purpose of the research:** Development of technology for the formation and development of the research competences of bachelors and mathematicians using information technologies for distance learning.

**Scientific novelty of the study:**

- a comprehensive analysis of the problem organization and educational research work was carried out with distant training of bachelors and mathematicians taking into account new modern trends;

- the composition of the research competencies of future bachelors and mathematicians is determined in the study of mathematical disciplines in conditions of distant forms of education in higher educational institutions of the pedagogical direction; definitions are defined as "research competence", "research competence", an invariant core of the term "research competence" is defined;

- a model of the process forming and developing the research competences of bachelors and mathematicians was developed using the example of the course "Mathematical Analysis" using the technology of portfolio in a virtual educational environment, and an accompanying methodology was developed;

- the data processing of the pedagogical experiment was processed with the help of methods of mathematical statistics, as a result of which the effectiveness of the developed model was proved.

**Practical significance of the study:**

- An electronic curriculum (course program, topics of projects, assignments, etc.) was developed and implemented at the rate of mathematical analysis aimed at the formation and development of independent work;

- Developed and tested the AVN virtual environment for organizing students' independent work while teaching mathematical disciplines in pedagogical universities;

- The content, structure and principles of ICS can be applied to the introduction of virtual educational environment AVN for the organization of independent work of students and for other directions.



Подписано в печать 18.01.2019 г.  
Формат 60x84 1/16. Объем 1,5 п.л.  
Бумага офсет. Печать офсет. Тираж 50 экз.

ЧП «Сарыбаев Т.Т.»  
г. Бишкек, ул. Раззакова, 49  
т. 0 708 058 368