

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

**А. Е. Поличка, М. А. Кислякова**

**Современная проблематика развития  
и применения средств ИКТ  
в образовательном пространстве вуза**

Хабаровск  
Издательство ТОГУ  
2019

УДК 378:004  
ББК Ч48+397  
П50

*Рецензенты:*

д-р физ.-мат. наук, проф. кафедры высшей математики  
Дальневосточного государственного университета путей сообщения

*П. В. Виноградова;*

канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры математических методов и информационных технологий Дальневосточного института управления–филиала РАНХ и ГС при Президенте РФ *В. А. Кузнецов*

*Научный редактор*

канд. физ.-мат. наук, доц. *Т. А. Тимошенко*

**Поличка, А. Е.**

С56 Современная проблематика развития и применения средств ИКТ в образовательном пространстве вуза: [монография] / А. Е. Поличка, М. А. Кислякова; [науч. ред. Т. А. Тимошенко]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2019. – 204 с.  
ISBN 978-5-7389-2839-0

В монографии раскрыт ряд современных вопросов и понятий, связанных с развитием и применением средств ИКТ в образовательном пространстве вуза. Последовательно поднимаются и рассматриваются понятия и вопросы, связанные с рассматриваемой проблематикой: подходы развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров; методическая концепция применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам студентов социогуманитарных профилей. Уделено внимание вариантам реализации, выявленным в теоретических исследованиях и педагогической практике, проблемным местам при реализации средств ИКТ с описанием организационно-методических материалов и примеров из практики.

Издание адресовано студентам, магистрантам, аспирантам, преподавателям вузов и педагогам других образовательных учреждений, ведущим исследования и практическую деятельность в данной сфере.

УДК 378:004  
ББК Ч48+397

ISBN 978-5-7389-2839-0

© Поличка А. Е., Кислякова М. А., 2019  
© Тихоокеанский государственный университет, 2019

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях цифровизации современного мира, масштаб которой постоянно и стремительно расширяется, из важнейших является *проблема образования реагировать и отвечать на вызовы* этого глобального процесса. Причем образование должно не только в связи с этим реформироваться, но и в определяет вектор и скорость развития этого процесса цифровизации через новые поколения обучаемых. Такое взаимовлияние сфер цифровизации и образования требует, в частности, постоянного совершенствования всех видов процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий.

Важным приоритетным направлением на этом пути выделяется повышение качества образования на основе информационно-коммуникационных технологий, так называемых ИКТ-технологий, в том числе расширение использования средств информационных и телекоммуникационных технологий для развития новых форм и методов обучения. Исследование научно-методических основ создания инфраструктуры подготовки кадров информатизации региональной системы образования показали их связь с особенностями создания инфраструктуры комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования. Особое место в ней занимает создание методических систем обучения, ориентированных на реализацию дидактических возможностей средств ИКТ и использование интерактивного информационного ресурса локальных и глобальных сетей, медиаобразования с учетом влияния информации на обучаемых. Это приводит к необходимости исследования педагогических систем (ПС) разного вида и уровня, рассматриваемых как методические системы обучения (МСО): МСО по видам деятельности и факторам, влияющих на них, обучаемых; МСО видов образования (дистанционного, медиаобразования и др.); МСО формирования профессиональной компетентности будущих специалистов и преподавателей; МСО формирования программистского (операционного) стиля мышления и др.

Цель исследования определяется как выделение ряда направлений современной проблематики развития и применения ИКТ-технологий в образовательном пространстве вуза, понимаемой в виде некоторой системы вопросов и понятий, составляющей некоторой направления такой науки как информатизация образования.

В монографии представлен вариант ряд современных вопросов и понятий развития и применения средств ИКТ в образовательном пространстве вуза, а также вариант методической концепции применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам студентов социогуманитарных профилей.

В результате проведенных исследований определены направления теоретических и практических исследований разработки научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников образовательных организаций для развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования; выделены особенности средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства; сформированы методические подходы к реализации педагогического потенциала математических дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий; определено понятие кибернетического подхода описания авторской методической системы обучения с применением средств ИКТ на основе представления информационного общества в виде нелинейных моделей соотношений проблем региональных систем образования и потенциальных возможностей информатики; выделены принципы построения методической концепции применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам; сформировано содержание организации педагогического обеспечения электронного обучения представлена как процесс выбора и осуществления целенаправленной деятельности по: координации интеграционной деятельности и условий педагогического обеспечения электронного обучения на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде; описаны особенности средств ИКТ и их видов, обеспечивающих возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей, с выделением их роли в реализации целей образования.

Практическая значимость работы заключается в том, что данная монография может быть использована бакалаврами и магистрантами, изучающими современные тенденции развития информатики, аспирантами и докторантами психологических и педагогических направлений, преподавателями вузов и педагогами других образовательных учреждений, ведущими исследования и практическую деятельность в данной сфере.

## ГЛАВА 1

### ПОДХОДЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ИКТ В МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

© 2019 г. А. Е. Поличка\*

*\* Доктор педагогических наук, профессор кафедры математики и информационных технологий, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск*

Развитие цивилизации происходит постоянно. Это исследуется различными разделами научного знания. Современная проблематика развития и применения средств ИКТ в образовательном пространстве вуза постоянно углубляется и расширяется вместе с развитием физических основ и самих средств современных информационных технологий.

Вопросы развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в методических системах образовательного пространства подготовки кадров свяжем с развертыванием проблемы в процессе размышления и осознанного на основе практики использования и анализа теоретических исследований противоречия между преобладающей эмпирической составляющей во всех видах человеческой деятельности в освоении условий жизни в объективном, признанном в практике, теории и нормативно-правовом сферах человеческой деятельности стремительно развивающимся процессе, именуемым рождением и формированием информационного общества, и отсутствием подходов, технологических указаний, методик, принципов эффективного использования его новых преимуществ в повышении качества жизни, профессиональной деятельности и развития цивилизации.

Логика данной главы монографии заключается в раскрытии следующих вопросов.

1. Выявление актуальных отношений проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ.
2. Актуальность теоретических и практических исследований развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.
3. Сущность понятий, необходимых для исследования средств ИКТ, использующихся в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования, обзор источников, и их роль в развитии общества.
4. Направления развития и применения средств ИКТ в образовании, их возможности для повышения эффективности подготовки

кадров, личностно-профессионального становления студента на основе развития информационной компетенции.

5. Особенности средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.

6. Варианты использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на элементы методических систем образовательного пространства вуза.

7. Варианты решения конкретных проблем развития и применения ИКТ-технологий в образовательном пространстве вуза на основе подходов применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.

### **1.1. Выявление актуальных отношений проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ**

#### **1.1.1. Отношения выделенных проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ**

Анализ исследований, объективно возникающих в педагогической теории и практике комплексов вопросов относительно процессов обучения и воспитания человек в условиях развития и применения средств ИКТ, выделяет такие спектры вопросов, как:

- отсутствие практичной устойчивой правовой и нормативной базы для широкого внедрения средств ИКТ (Интернет и др.) в педагогические процессы образовательных организаций как среднего, так и высшего образования, в частности, для обеспечения возможности зачеть результаты обучения через Интернет документы о получении соответствующего уровня образования;
- несовершенство имеющихся цифровых образовательных ресурсов и отсутствие эффективных, хорошо зарекомендовавших себя и проверенных на практике методик организации использования в обучении средств ИКТ (Интернет-обучения и др.) по основным учебным дисциплинам;
- отсутствие материалов и разработанных методик для дополнительной подготовки и методической поддержки обучающихся для всех видов, уровней и форм образовательных организаций, вовлеченных в процесс использования в обучении средств ИКТ (Интернет-обучения и др.).

Ряд вариантов информатики и выделенных проблем образования, предоставляемых разработчиками возможностей использования в обучении средств ИКТ и проблематикой использования в обучении средств ИКТ

представим следующей таблицей. Отношений взаимовлияний на рисунке обозначены стрелками.

**Таблица**

**Отношение выделенных проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ**

<b>Информатика и проблемы образования</b>		<b>Образование и возможности использования в обучении средств ИКТ</b>	<b>Проблематика использования в обучении средств ИКТ</b>
Переход от компьютеризации к информатизации образования	→	Творческая реорганизация образовательного процесса	Обучаемый не получает достаточной практики диалогического общения, формирования и формулирования мысли на профессиональном языке
Изменение роли преподавателя в учебном процессе	↔	Опережающее образование	Свертывание социальных контактов, сокращение практики социального взаимодействия и общения, индивидуализм
Создание активной обучающей среды «человек-компьютер»	↔	Выработка системного мышления	Некоторые педагоги и обучаемые зачастую неспособны воспользоваться той свободой, которую предоставляют современные телекоммуникационные средства

Создание электронных учебников, пособий, энциклопедий		Создание человеческого капитала	Использование информационных ресурсов, опубликованных в сети Интернет, часто приводит к отрицательным последствиям (заимствованные из сети Интернет готовые проекты, рефераты, доклады и решения задач из школьных учебников стали сегодня в школе уже привычным фактом, не способствующим повышению эффективности обучения и воспитания школьников)
Информатика – метадисциплина учебного процесса		Формирование образа будущего через образование	Для многих обучающихся компьютер может просто остаться увлекательной игрушкой
Обучение правилам навигации в море информации		Создание и реализация критических технологий	Неоправданное использование большинства средств информатизации негативно отражается на здоровье всех участников образовательного процесса
ИТ в дистанционном обучении		Адаптация к жизни в информационном обществе	Недостаточная квалификация преподавательского состава. Краткосрочные курсы, в основном направлены на ликвидацию компьютерной неграмотности и крайне редко предлагаются курсы повышенного уровня

Создание национальных информационных ресурсов		Повышение информационной культуры общества	Фактором, тормозящим развитие применимости ИКТ, является технический аспект, нехватка специально оборудованных кабинетов
Повышение качества и эффективности образования		Успешное вмешательство в проблемные ситуации	Учащиеся получают широчайшие возможности в выборе способа изучения того или иного предмета или предметов, но рядом нет учителя. Предполагаемые негативные последствия: пассивность учащихся, низкий уровень коммуникативных навыков, отсутствие самостоятельности, введение учителя в заблуждение по поводу понимания материала
Подготовка кадров в области преподавания и использования ИТ		Социально-экономическое развитие общества	Увеличение ответственности обучаемого за результаты обучения в такой ситуации, когда он имеет выбор между различными формами обучения, между дефицитом времени, когда необходимо выбрать полезную и нужную информацию из массы ненужной
Экономия бюджета социального времени		Информатизация общества в целом	Большинство имеющих электронных изданий «закрыто», некачественного информационного ресурса

Информационная оркестровка образовательного процесса	→	Пятимерный информационно-пространственно-временной мир	Отсутствует юридическое, правовое и методическое сопровождение внедрения электронных изданий, нет методических разработок, которые бы доказали полезность использования софта подобного рода при обучении. Проблемы обучения школьников безопасному использованию средств ИКТ, предотвращения информационно-коммуникационных угроз
--	---	--	---

Представленные варианты отношений не исчерпывают весь спектр необходимых направлений исследования современной проблематики развития и применения средств ИКТ в образовательном пространстве вуза. Научные разработки ведутся и по уровням и видом элементов системы образования. Рассмотрим некоторые из них, актуализирующих ряд конкретных проблем применения средств ИКТ в различных видах педагогических процессов.

### **1.1.2. Варианты направлений, актуализирующих ряд конкретных проблем применения средств ИКТ в различных видах педагогических процессов**

#### **1.1.2.1. Начало в отечественном образовании применения средств ИКТ в различных видах педагогических процессов**

Отметим, одним из идейных вдохновителей внедрения в образования вычислительных машин являлся академик А. И. Берг, который высказал эту идею в 1962 г., вложил большой вклад в развитие программированного обучения, в 1964 г. предложил создать Межведомственный совет по программированному обучению и возглавил его.

Официально считается, что информатизация отечественного образования началась в 1985 г. после принятия государственной реформы образования в 1984 г., когда было принято исключительно важное правительственное решение о направлении в сферу образования нескольких тысяч

первых советских персональных ЭВМ и о введении в средних школах общего курса основ информатики и вычислительной техники. У основания этих реформ стояли такие ученые, как: А. П. Ершов, опирающийся на начальный этап на развитие алгоритмического подхода в обучении информатике, в 1960-е годы вместе с коллегами начавший эксперименты по преподаванию программирования в средней школе, что привело к созданию первой в стране детальной концепции школьной информатики с тезисом «программирование – вторая грамотность», а также В. С. Леднев, в начале 1960-х годов обосновавший возможность включения в общеобразовательный курс основ кибернетики, разработавший концепцию и содержание этого курса. В общественное сознание начало входить новое понятие – компьютерная грамотность. Оно означало владение навыками решения задач с помощью ЭВМ, а также понимание основных идей информатики и роли информационных технологий в развитии общества.

*В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства* отметим выделенные А. П. Ершовым в 1987 г. необходимых вопросов по проблематике разработки *методических систем* для школ с новыми формами учебного процесса, интегрированных курсов по основным предметам, методического обеспечения интегрированных курсов и применения ЭВМ в школе, методических основ альтернативных форм учебного процесса.

#### **1.1.2.2. Приоритет высшего образования в применении средств ИКТ в процессе обучения**

**Приоритетным в применении средств ИКТ в процессе обучения выделяется высшее образование**, в которой была начата реализация научно-технической программы «Информатизация высшего образования» (была введена в действие приказом Госкомвуза России от 12 сентября 1995 г. № 1297). Так на базе Тихоокеанского государственного университета (город Хабаровск) более шестнадцати лет проводится дискуссия в форме международной научно-методической конференции «Проблемы высшего образования» [1], на которой происходит научное и практическое рассмотрение общих вопросов совершенствования высшего образования, разработки и внедрения инновационных образовательных технологий, психолого-педагогических аспектов образования. В ее рамках проблематика развития и применения средств ИКТ в образовательном пространстве вуза связывается, в частности, со следующими вопросами.

1. Высшая школа в условиях экономической и социокультурной модернизации общества. Инженерное дело и инженерное образование; гуманитарное и педагогическое образование; профессиональная педагогика.

2. Актуальные изменения в учебном процессе. Внедрение программ технологического предпринимательства.

3. Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучаемых: стратегия формирования системы умений и навыков самостоятельной работы.

4. Обучение студентов с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья. Организация сетевого взаимодействия университетов ДФО.

5. Субъекты образовательной деятельности в образовательном пространстве вуза: проблемы коммуникаций (взаимопонимание, сотрудничество, конфликтные зоны); психолого-педагогическое сопровождение, патриотическое воспитание молодежи.

Так, в 2018 г. на этой конференции в рамках круглого стола «Совершенствование образовательных технологий, информационное обеспечение образовательного процесса» отмечен вариант состава проблематики использования средств ИКТ в инженерном образовании: кадровый состав преподавателей и сотрудников должен быть обучен навыкам работы с компьютерной техникой в локальной и глобальной сети, пользовательскими программными продуктами для работы по созданию новых учебно-методических и научных материалов, новым способам общения со студентами в процессе обучения, переработке и разработке новых учебных дисциплин с применением средств ИКТ; отсутствие соответствующего методического обеспечения; необходимость приобретения оборудования для реализации этой деятельности: сетевое оборудование, серверы, компьютеры, периферийное оборудование, а также его сопровождение и ремонт снижение доли обучаемых, располагающих соответствующими техническими средствами; необходимость приобретения лицензированных программных продуктов для учебного процесса, создания и управления базами данных, обеспечение соответствующими кадрами для их обслуживания; высокая стоимость современных системы с базовой лицензией и пакетом обновлений, использование предлагаемых интернетом бесплатных демонстрационных версий с ограниченным сроком эксплуатации крайне ненадёжно; визуализация учебного материала посредством включения лент времени при применении средства ИКТ для активизации учебной деятельности обучаемых; необходимость создания сетевых образовательных ресурсов, позволяющих образовательным организациям, реализующим соответствующие программы дополнительного профессионального образования широко применять дистанционные образовательные технологии в учебном процессе; применение в процессе обучения современных программно-аппаратных комплексов, сочетающих в себе возможности сетевого обучения, использование баз данных и знаний, отражающих современный уровень прикладных исследований в данной области и позволяющих на основе построения физико-математических моделей процесса анализировать процесс и принимать грамотные инженерные решения по управлению данным процессом; потребность новых технологических решений в

обучении с использованием информационных технологий и веб-платформ; создание новых педагогических методик, основанных на интеграции технологии электронного обучения и традиционных подходов к организации учебного процесса; необходимость дополнения признаков цифрового общества социо-антропологическими характеристиками, отражающими новый образ человека, формирующийся под влиянием информационных технологий, которые меняют характер жизнедеятельности человека, его потребности и мировоззрение.

***В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим проблематику разработки методических систем:*** актуальные изменения в учебном процессе; отсутствие соответствующего методического обеспечения; кадровый состав преподавателей и сотрудников должен быть обучен навыкам работы с компьютерной техникой в локальной и глобальной сети, пользовательскими программными продуктами для работы по созданию новых учебно-методических и научных материалов, новым способам общения со студентами в процессе обучения, переработке и разработке новых учебных дисциплин с применением средств ИКТ; создание новых педагогических методик, основанных на интеграции технологии электронного обучения и традиционных подходов к организации учебного процесса.

### **1.1.2.3. Информатизация образования как область научно-педагогического знания**

Отметим, что 24 ноября 2004 г. было принято Постановление Президиума Российской академии образования «О развитии теоретической базы информатизации общего и профессионального образования в условиях глобальной массовой коммуникации современного общества». В 2005 г. на Бюро Президиума Российской академии образования было принято постановление «О научно-методическом обеспечении подготовки кадров информатизации образования», положившее начало и развитие информатизации образования как области научно-педагогического знания.

В отечественных научных разработках реализацией вышеперечисленных возможностей ИКТ в образовательном процессе занимается отрасль педагогической науки – ***информатизация образования***, рассматриваемая в настоящее время рядом ученых (Я. А. Ваграменко, Л. Х. Зайнутдинова, О. А. Козлов, Т. А. Лавина, М. П. Лапчик, В. Л. Латышев, Л. П. Мартиросян, И. Ш. Мухаметзянов, Н. И. Пак, И. В. Роберт, И. Д. Рудинский, О. А. Тарабрин, А. Н. Тихонов, Е. Э. Удовик и др.). И. В. Роберт отмечает [2], что информатизация образования рассматривается в настоящее время и ***как область научно-педагогического знания***, которая ориентирована на обеспечение сферы об-

разования методологией, технологией и практикой решения следующих проблем и задач:

- философско-методологические, научно-педагогические, социально-психологические, медицинские, нормативно-технологические и технические предпосылки развития образования в условиях массовой сетевой коммуникации и глобализации современного информационного общества;
- методология и теория отбора содержания образования, разработки организационных форм и методов обучения адекватно достижениям, вызовам и рискам современного информационного общества;
- создание методических систем обучения, ориентированных на развитие интеллектуального потенциала обучаемого, на формирование умений самостоятельно приобретать знания, осуществлять информационную деятельность и информационное взаимодействие образовательного назначения;
- выявление и предотвращение возможных негативных последствий психолого-педагогического, социокультурного и медицинского характера при использовании ИКТ в образовательных целях;
- разработка и использование педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, удовлетворяющей педагогико-эргономическим требованиям;
- интеллектуализация информационных систем образовательного назначения и управления образовательным процессом.

Отметим, что выделено такое направление, как *создание методических систем обучения*, ориентированных на развитие интеллектуального потенциала обучаемого, на формирование умений самостоятельно приобретать знания, осуществлять информационную деятельность и информационное взаимодействие образовательного назначения.

В связи с этим рассматривается развитие дидактики в условиях информатизации образования. И. В. Роберт формат представления этого развития описывает через содержание специальных составляющих в виде введенного понятия трансфер-зоны.

Среди научных исследований на этом пути выделяется совершенствование:

- педагогических теорий;
- различных методических подходов к обучению (алгоритмизация обучения, личностно ориентированное обучение, программированное обучение, развивающее обучение, проблемное обучение, теория информационно-предметной среды, деятельностный, компетентностный подходы к обучению и др.);
- *методических систем обучения, реализующих дидактические возможности ИКТ.*

Совершенствование рассматривается:

- в аспекте изменения парадигмы учебно-информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса и интерак-

тивным источником учебной информации, функционирующем на базе ИКТ;

- в контексте осуществления информационной деятельности с виртуальными объектами в условиях протекания виртуальных процессов, представленных на экране.

При этом развитие теорий обучения обусловлено следующими факторами:

- изменение парадигмы учебного информационного взаимодействия, при котором интеллектуально активными становятся обучающийся, обучающий и интерактивный источник учебной информации в условиях функционирования информационно-образовательного пространства;

- использование электронных баз и банков данных учебно-методических материалов, в том числе «банков данных по эксперименту», «банков данных проб и ошибок», «библиотек методических решений» и пр.;

- реализация различных видов учебной деятельности в условиях использования ИКТ (информационной деятельности по поиску, сбору, обработке, применению учебной информации, а также деятельности по моделированию, формализации, продуцированию учебного материала, в том числе в электронном виде);

- совершенствование педагогических технологий, ориентированных на самостоятельную учебно-информационную деятельность и социализацию сетевого взаимодействия, как с пользователями, так и с интерактивным электронным ресурсом образовательного назначения.

В частности, это определяет необходимость внесения в рассматриваемую проблематику элементов совершенствования предметных методик, реализующих дидактические возможности ИКТ, в условиях изменения парадигмы информационного взаимодействия между обучающим, обучаемым и интерактивным источником учебной информации.

На этом пути И. В. Роберт на основе анализа теоретических и практических исследований вводит понятие *конвергенции педагогической науки и информационных и коммуникационных технологий*.

Современные *информационные и коммуникационные технологии* трактуется при этом как практическая часть научной области информатики, представляющая собой совокупность средств, способов, методов автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи, использования, продуцирования информации для получения определенных, заведомо ожидаемых, результатов. При такой трактовке ИКТ отличаются следующими характерными особенностями:

- реализация возможностей современных программных, программно-аппаратных и технических средств и устройств, средств и систем передачи, транслирования информационных ресурсов, информационного обмена;

- использование специальных формализмов (логико-лингвистических моделей) для представления декларативных и процедур-

ных знаний в электронной форме; при этом логико-лингвистическое моделирование резко расширяет возможности решения задач для трудно или совсем не формализуемых областей знаний и сфер деятельности;

- обеспечение прямого (без посредников) доступа к диалоговому режиму при использовании профессиональных языков программирования и средств искусственного интеллекта;

- обеспечение простоты процесса взаимодействия пользователя с компьютером, исключение необходимости регулятивного сопровождения.

Учитывая вышеизложенные позиции, И. В. Роберт **конвергенцию педагогической науки и информационных и коммуникационных технологий** рассматривает как приближение, схождение, уподобление педагогических технологий и ИКТ, а также их взаимное влияние друг на друга, возникновение сходства в функциях педагогической науки и ИКТ, а также в структурах педагогических технологий и ИКТ.

Как отмечено в [3], процесс конвергенции педагогической науки и ИКТ при таком рассмотрении инициирует развитие информатизации образования за счёт взаимного влияния друг на друга различных областей психолого-педагогической науки и информационных и коммуникационных технологий. При этом перспективные фундаментальные научные исследования ориентированы на создание теоретико-методологических оснований к познанию закономерностей развития информатизации образования на основе выявления условий взаимного влияния и проникновения информационных и коммуникационных технологий в педагогические технологии и обратно, а также к выявлению сходства в функциях и структурах информационных и коммуникационных технологий и педагогических технологий.

**В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим проблематику разработки методических систем.** Перспективными направлениями развития состава проблематики описанный подход выделяет научно-педагогические разработки как результаты фундаментальных исследований по конвергенции педагогической науки и ИКТ на уровне:

- конвергентных методик применения ИКТ;
- конвергенции предметных областей;
- конвергенции содержания образования и методик преподавания.

Практико-ориентированные разработки И. В. Роберт предлагаются к рассмотрению в виде результаты прикладных исследований в виде:

- специальной матрицы конвергенции педагогической науки и ИКТ, представляющей научно-педагогические практики применения ИКТ в обучении;

- структуры и содержания интегрированных предметных областей.

#### 1.1.2.4. Основные направления кибернетической педагогики

Приведем одно из направлений развития проблематики педагогики формирующегося информационного общества. Следуя [4], отметим, что в настоящее время получил распространение так называемый *информационно-кибернетический подход* к анализу учебного процесса, основанный на рассмотрении системы «учитель – ученик» с точки зрения теории управления. Возник и развивается новый раздел педагогики – *кибернетическая педагогика* как науки об общих законах функционирования педагогических систем, управления ими на теоретическом базисе системного подхода и системно-функционального анализа [см., напр., 5]. Практически она может принести пользу только в случае организации и действия информационных сетей с использованием средств электронно-вычислительной техники и систем телекоммуникаций, неизбежного включения человека в эргатические системы «преподаватель – ЭВМ – обучаемый», развития искусственного и гибридного интеллектов. Но при этом педагогическая культура преподавателя вуза предполагает системное мышление, «компьютерную культуру» и «компьютерную идеологию», овладение общей стратегией учебно-воспитательного процесса в условиях всеобщей компьютерной грамотности, выработку современного стиля мышления.

Как прогнозировалось в [6] кибернетическая педагогика и информационные технологии обучения основываются на кибернетической теории систем, теории информации и на практике управления педагогическими системами с активным использованием прямых и обратных связей. Они предполагают овладение чертами кибернетически-вероятностного стиля мышления, использование в учебном процессе новейших электронных ТСО, включая компьютеры.

*В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим здесь только некоторые элементы проблематики разработки методических систем.*

1. Анализ педагогической системы с точки зрения связей управления и информационных потоков, которыми обмениваются управляющая и управляемая подсистемы.

2. Оптимизация процесса обучения, нахождение таких форм и методов организации учебного процесса, при которых функционирование системы образования было бы наиболее эффективным, то есть при наименьших затратах приносило бы максимальную пользу.

3. Практическое использование электронных устройств и автоматизированных обучающих систем для управления процессом обучения и тестирования; программированное обучение.

### **1.1.2.5. Формирование и развитие теоретических и организационно-методических основ информатизации общего и профессионального образования, теория и методика обучения информатике**

Большое значение для развития информационных технологий в образовании имеет организуемая М. П. Лапчиком и его научной школой ежегодная Международная научно-практическая конференция «Информатизация образования: теория и практика», в которой в разные годы принимали участие крупные ученые и специалисты в области информатизации вузовского и школьного образования из Российской Федерации, Украины, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана. В частности, в проблематику конференции [7] входили следующие направления.

Направление «Теоретико-методологические основы информатизации образования» содержало вопросы:

- исторический процесс информатизации общего и профессионального образования;
- развитие методологических основ информатизации образования;
- правовые и организационно-методические проблемы внедрения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;
- перспективы внедрения технологий дистанционного образования и электронного обучения в образовательных учреждениях разного уровня;
- проблемы открытого образования;
- технологии сетевого образования с участием нескольких образовательных.

Направление «Информационно-образовательная среда в системе непрерывного образования» посвящено вопросам:

- информационно-образовательная среда: мировой, региональный, учрежденческий уровень;
- разработка и применение интегрированных интеллектуальных систем образовательного назначения;
- информационно-образовательная среда образовательной организации: проектирование и реализация;
- электронные библиотеки в системе информационного обеспечения образования;
- разработка сетевых обучающих курсов на основе web-технологий.

В выделенном направлении «Подготовка кадров информатизации образования» рассматривались вопросы:

- формирование ИКТ-компетентности кадров на основе современных ФГОС ВО;
- профессиональное развитие педагогов в условиях сетевых образовательных инициатив;

- повышение квалификации кадров информатизации образования;
- информационные технологии в преподавании физико-математических, естественнонаучных и гуманитарных дисциплин;
- ИКТ в управлении образованием.

Выделялись вопросы направления «Проблемы школьной информатики и информатизации школы»:

- развитие методической системы обучения информатике в школе;
- методическая подготовка будущих учителей информатики: содержание курса методики обучения информатике, технологии построения этого курса, обмен опытом;
- технологии электронного и дистанционного обучения в школе;
- разработка и реализация сетевых образовательных инициатив для учащихся;
- информатизация современной школы: электронная учительская, электронные журналы и дневники, расписание и пр.;
- информационные и коммуникационные технологии в выявлении и развитии детской одаренности;
- проблемы социализации школьников на основе сетевого взаимодействия;
- организация дистанционного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья;
- образовательная робототехника: связь с курсом школьной информатики.

*В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим проблематику разработки методических систем.* Это: информационно-образовательная среда: мировой, региональный, учрежденческий уровень; информационно-образовательная среда образовательной организации: проектирование и реализация; развитие методической системы обучения информатике в школе; методическая подготовка будущих учителей информатики: содержание курса методики обучения информатике, технологии построения этого курса, обмен опытом.

#### **1.1.2.6. Эффективное использования научного потенциала в решении проблемы информатизации образования**

С целью эффективного использования научного потенциала в решении проблемы информатизации образования в 1996 г. была создана Академия информатизации образования (АИО) – межрегиональная общественная организация, зарегистрированная Министерством юстиции РФ, которая объединяет ученых и специалистов из университетов, научных учреждений, учебных заведений и органов образования в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Перми, Ростова-на-Дону, Пензе, Туле, других городах и субъектах РФ.

Основные цели деятельности Академии информатизации образования – консолидация интеллектуальных сил и материальных средств для создания условий эффективного использования научного потенциала в решении проблемы информатизации образования.

Проблематика ее исследований рассматривалась на Международных научно-практических конференциях «Информатизация образования» [8] и затрагивает следующие направления.

1. Развитие информатизации отечественного образования в условиях информационной безопасности личности.

2. Совершенствование процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий.

3. Разработка электронных образовательных ресурсов и методические подходы к их применению.

4. Интеллектуализация информационных систем образовательного назначения на основе использования цифровых технологий.

5. Развитие школьного курса информатики в условиях глобализации и массовой сетевой коммуникации современного общества.

***В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим проблематику разработки методических систем:*** совершенствование процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий; разработка электронных образовательных ресурсов и методические подходы к их применению.

#### **1.1.2.7. Информатизация непрерывного образования**

Эта проблематика в рамках международной научной конференции «Информатизация непрерывного образования» [9] посвящена обсуждению особенностей и перспектив создания и использования образовательных электронных ресурсов, формирования платформ электронного и дистанционного обучения, подготовки педагогов в условиях информатизации, развития содержания, методов и средств обучения информатике в системах общего, профессионального и дополнительного образования и содержит вопросы:

- технологии разработки образовательных электронных изданий и ресурсов;
- использование технологий новых индустриальных революций в обучении и воспитании;
- формирование информационной среды образовательной организации:
- информационное обеспечение оценки и повышения качества образования;
- обеспечение информационной открытости и безопасности системы образования;

- тенденции и перспективы развития содержания и методов обучения информатике;
- подготовка педагогов к использованию технологий информатизации в образовании.

***В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим проблематику разработки методических систем:*** тенденции и перспективы развития содержания и методов обучения информатике; подготовка педагогов к использованию технологий информатизации в образовании.

#### **1.1.2.8. Информатизация образования и методика электронного обучения**

Это направление направлено на обсуждение широкого круга вопросов, связанных с современным состоянием информатизации образования, включающих перспективные информационные обучающие среды и системы, наделенные способностями к анализу сведений о пользователях. В рамках международной научной конференции [10] «Информатизация образования и методика электронного обучения» исследуются следующие вопросы по трем направлениям.

Информатизация методических систем обучения в предметной области:

- разработка нового программного обеспечения поддержки учебного процесса;
- тенденции развития и новые подходы применения известного программного обеспечения в учебном процессе;
- виртуализации в обучения;
- обеспечения сетевых методов обучения;
- разработка методик электронного обучения в предметных областях.

Автоматизация процесса обучения и адаптивные обучающие системы. Диагностика процесса и результатов обучения:

- автоматическое управление учебным процессом и автоматизированные системы обучения;
- диагностика процесса и результатов обучения;
- разработка адаптивных обучающих систем и методика их внедрения;
- разработка и внедрение активных информационных систем для организации и оптимизации образовательного процесса.

Библиотечные смарт-системы: цифровые образовательные ресурсы и средства их управления:

- информационная поддержка и программное обеспечение работы библиотек;

- оптимизация работы электронной библиотеки в структуре библиотеки вуза.

***В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим проблематику разработки методических систем:*** информатизация методических систем обучения в предметной области:

- разработка нового программного обеспечения поддержки учебного процесса;
- тенденции развития и новые подходы применения известного программного обеспечения в учебном процессе;
- виртуализации в обучения;
- обеспечения сетевых методов обучения;
- разработка методик электронного обучения в предметных областях.

#### **1.1.2.9. Профессиональное развитие руководителей образовательных организаций: вызовы цифровой экономики**

В проблематику Всероссийской научно-практической конференции, организованной Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Институт управления образованием Российской академии образования», включены вопросы: современные профессиональные вызовы для руководителей и образовательного сообщества в цифровой экономике; актуальные проблемы формирования и развития цифровых компетенций у руководителей и педагогов образовательных организаций; формирование у руководителей специальных компетенций в сфере цифровой образовательной среды и управления качеством образования; поиск решений актуальных вопросов проблем информационной безопасности.

***В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим проблематику разработки методических систем:*** профессиональное развитие руководителей образовательных организаций: формирование цифровых компетенций.

#### **1.1.2.10. Цифровой университет: международная глобализация педагогического образования**

Направлениями Международного Российско-Казахстанского научного семинара «Цифровой университет: международная глобализация педагогического образования» выбраны следующие:

- ЦОР – как инструменты совместной международной подготовки будущих специалистов;
- суперкомпьютерные и облачные технологии в подготовке будущих учителей естественно-научных направлений;

- Интернет вещей и семантический Интернет в образовательном процессе;
- Евразийское международное сотрудничество в подготовке педагогических кадров в сфере информатизации и глобализации образования;
- цифровые педагогические технологии и практики развития онлайн-образования.

***В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим проблематику разработки методических систем:*** суперкомпьютерные и облачные технологии в подготовке будущих учителей естественно-научных направлений; цифровые педагогические технологии и практики развития онлайн-образования.

***Выводы по выявлению актуальных отношений проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ.*** Вариантом выявления отношений взаимовлияний информатики и элементов проблематики образования рассмотрено представление в виде таблицы с полями групп возникших направлений исследований и разработок: «Информатика и проблемы образования»; «Образование и возможности использования в обучении средств ИКТ, предоставляемых разработчиками»; «Проблематика использования в обучении средств ИКТ», и строками, представляющими составляющие элементы этих полей.

В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим, что в этих отношениях актуальными выделяются вопросы по:

- оптимизации процесса обучения, нахождению таких форм и методов организации учебного процесса, при которых функционирование системы образования было бы наиболее эффективным, то есть при наименьших затратах приносило бы максимальную пользу;
- анализу педагогической системы с точки зрения связей управления и информационных потоков, которыми обмениваются управляющая и управляемая подсистемы;
- совершенствованию процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий; разработке электронных образовательных ресурсов и методических подходов их применения;
- информационно-образовательной среде: мировой, региональный, учрежденческий уровень; образовательной организации (проектирование и реализация); развитию методической системы обучения информатике в школе; методической подготовке будущих учителей информатики (содержание курса методики обучения информатике, технологии построения этого курса, обмен опытом);
- конвергенции педагогической науки и ИКТ на уровне:
  - конвергентных методик применения ИКТ;

- конвергенции предметных областей;
- конвергенции содержания образования и методик преподавания;
  - практико-ориентированных разработок в виде:
    - специальной матрицы конвергенции педагогической науки и ИКТ, представляющей научно-педагогические практики применения ИКТ в обучении;
    - структуры и содержания интегрированных предметных областей;
      - проблематике разработки *методических систем* для школ с новыми формами учебного процесса, интегрированных курсов по основным предметам, методического обеспечения интегрированных курсов и применения ЭВМ в школе, методических основ альтернативных форм учебного процесса;
        - разработке отсутствующего соответствующего методического обеспечения;
        - обучению кадрового состава преподавателей и сотрудников навыкам работы с компьютерной техникой в локальной и глобальной сети, пользовательскими программными продуктами, работе по созданию новых учебно-методических и научных материалов, новых способов общения со студентами в процессе обучения, переработке и разработке новых учебных дисциплин с применением средств ИКТ, созданию новых педагогических методик, основанных на интеграции технологии электронного обучения и традиционных подходов к организации учебного процесса;
        - тенденциям и перспективам развития содержания и методов обучения информатике;
        - подготовке педагогов к использованию технологий информатизации в образовании; суперкомпьютерные и облачные технологии в подготовке будущих учителей естественно-научных направлений; цифровые педагогические технологии и практики развития онлайн-образования;
        - практическому использованию электронных устройств и автоматизированных обучающих систем для управления процессом обучения и тестирования, программированному обучению;
        - информатизации методических систем обучения в предметной области:
          - разработка нового программного обеспечения поддержки учебного процесса;
          - тенденции развития и новые подходы применения известного программного обеспечения в учебном процессе;
          - виртуализации в обучении;
          - обеспечения сетевых методов обучения;
          - разработка методик электронного обучения в предметных областях.

## **1.2. Актуальность теоретических или практических исследований развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования**

### **1.2.1. Инновационность деятельности по использованию средств электронного обучения в педагогической деятельности**

В процессе реформирования высшего образования в настоящее время уже законодательно обоснована возможность реализации образовательных программ на разных уровнях системы образования с применением электронного обучения.

При этом с одной стороны, идет процесс постоянного изменения и обновления всех средств электронного обучения. В связи с этим разработчики закладывают в них современные изобретения, рассчитанные на перспективу. С другой стороны, происходит расширение использования информационных и телекоммуникационных технологий для развития новых форм и методов обучения для повышения качества подготовки обучаемых образовательных организаций высшего образования к современной универсальной деятельности и гибкой адаптации к постоянно изменяющимся условиям жизни.

Согласно Закону об образовании «Образовательная организация высшего образования – образовательная организация, осуществляющая в качестве основной цели ее деятельности образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования и научную деятельность».

Из этих факторов можно сделать вывод, что деятельность по использованию средств электронного обучения в педагогической деятельности является по сути своей инновационной.

### **1.2.2. Необходимостью инновационной деятельности и недостаточная разработанность научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников**

Выделим в связи со сказанным *противоречие* между необходимостью инновационной деятельности как педагогических работников, так и обучаемых, по реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в образовательных организациях высшего образования и отсутствием и недостаточной разработанностью научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников образовательных организаций (образовательных организаций высшего образования, профессионального образования и среднего образования) в области инновационной деятельности по использованию информационных и телекоммуникационных технологий.

Согласно Закону об образовании «педагогический работник (ПР) – физическое лицо, которое состоит в трудовых, служебных отношениях с организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и выполняет обязанности по обучению, воспитанию обучающихся и (или) организации образовательной деятельности».

В работе рассмотрен вариант решения этого противоречия на основе описания подходов организации деятельности педагогического работника ООВО по технологической подготовке реализации спроектированных в информационно-коммуникационных предметных средах методических систем высшего образования.

Актуальность исследования обусловлена также требованиями, сформулированными в подходах рассмотренного нами в предыдущем пункте направления **«Информатизация образования как область научно-педагогического знания»**, направленных на создание современных методических систем обучения, ориентированных на развитие интеллектуального потенциала обучаемого, на формирование умений самостоятельно приобретать знания, осуществлять информационную деятельность и информационное взаимодействие образовательного назначения для формирования качеств, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

***Выводы по актуальности теоретических и практических исследований разработки научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников образовательных организаций для развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.***

На основе нашего подхода рассмотрения деятельности по использованию средств электронного обучения в педагогической деятельности как инновационной выделена актуальность необходимости деятельности педагогических работников и обучаемых по реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в образовательных организациях высшего образования на инновационной основе. Кроме того, необходима разработка научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего, профессионального и среднего образования в области инновационной деятельности по использованию средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров. Далее для примера будем рассматривать образовательное пространство подготовки кадров в сфере информатизации образования.

### **1.3. Сущность понятий, необходимых для исследования средств ИКТ, использующихся в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования**

#### **1.3.1. Варианты описаний средств ИКТ**

К основным понятиям, необходимым для исследования средств ИКТ, использующихся в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования, отнесем:

*средства информационных и коммуникационных технологий; инфраструктура подготовки кадров; инновационный потенциал многоуровневой подготовки кадров информатизации; структура образовательного пространства; метасистемный подход; педагогическая система; авторская методическая система обучения учебной дисциплине.*

Среди *средств педагогического процесса* в [11] выделяется пять групп: материальные, информационные, языковые, логические, математические. В самом широком смысле средствами образования выступает весь окружающий мир: природа, машины, произведения искусства, книги, кинофильмы и т.д.

В узком традиционном понимании выделены *материальные и информационные средствами* – это игрушки (в раннем возрасте), учебное оборудование, учебно-наглядные пособия и т.д.

Одним из вариантов классификации средств педагогического процесса является деление их на:

- средства для обучающегося: учебники, учебные пособия, задачки, справочники, хрестоматии, конструкторы и т. д.;
- средства для педагога: методики, методические пособия, рекомендации, методические разработки и т.д.;
- средства на занятия, мероприятия: наглядные пособия, демонстрационное оборудование, лабораторное оборудование, компьютеры и т.д.

Визуально это представляется в виде следующей схемы на рисунке 1.

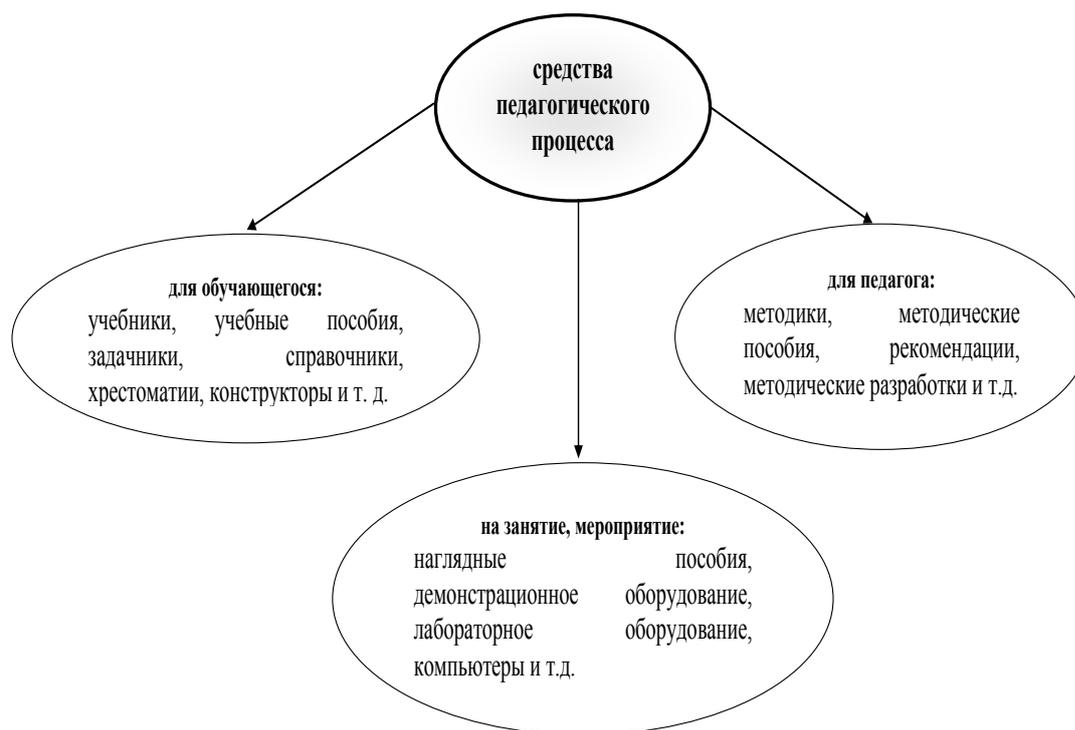


Рис. 1. Классификация средств педагогического процесса

В современных условиях развития информатизации образования требуется выстраивать отношения всех видов описанных составляющих педагогического процесса со средствами информационных и коммуникационных технологий, предложенные Н. Ф. Талызиной и И. В. Роберт. В частности, при следующей трактовке **средств информационных и коммуникационных технологий** (средства ИКТ) [12] – программные, программно-аппаратные и технические средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации и возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей.

В такой трактовке к средствам ИКТ относят:

- ЭВМ, ПЭВМ;
- комплекты терминального оборудования для ЭВМ всех классов, локальные вычислительные сети, устройства ввода-вывода информации, средства ввода и манипулирования текстовой и графической информацией, средства архивного хранения больших объемов информации и другое периферийное оборудование современных ЭВМ;
- устройства для преобразования данных из графической или звуковой форм представления данных в цифровую и обратно;

- средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией (на базе технологий мультимедиа и «Виртуальная реальность»);
- системы искусственного интеллекта;
- системы машинной графики, программные комплексы (языки программирования, трансляторы, компиляторы, операционные системы, пакеты прикладных программ и пр.) и др.;
- современные средства связи, обеспечивающие информационное взаимодействие пользователей как на локальном уровне (например, в рамках одной организации или нескольких организаций), так и глобальном (в рамках всемирной информационной сети Интернет).

*Средства обучения (СО) учебной дисциплине (СОУД)* рассмотрены при исследовании технологической подготовки методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах [13]. Они – обязательный элемент оснащения учебных кабинетов и их информационно-предметной среды, а также важнейший компонент учебно-материальной базы школ различных типов и уровней. К СО относят различные материальные объекты, в том числе искусственно созданные специально для учебных целей и вовлекаемые в воспитательно-образовательный процесс в качестве носителей учебной информации и инструмента деятельности педагога и учащихся. Термину СО соответствуют эквиваленты: «учебное оборудование», «учебно-наглядные и учебные пособия», «дидактические средства». В Российской Федерации для отдельных учебных курсов приняты различные классификации СО. Особую группу составляют технические средства обучения (ТСО). К этой группе относят также средства ИКТ – компьютеры и компьютерные сети, интерактивное видео; средства медиаобразования, учебное оборудование на базе электронной техники и др. Проектированием и созданием СО занимаются институты РАО, научно-педагогические учреждения, производственные учреждения, различные фирмы, издательства. Разработка СО определяется «Перечнями» учебного оборудования, которые представляют номенклатуры систем СО по каждому учебному предмету.

### **1.3.2. Инновационный потенциал многоуровневой подготовки кадров информатизации**

Используем наш подход, описанный в [14]. Известны разнообразные трактовки понятия «потенциал». В Большой Советской Энциклопедии термин «потенциал» трактуется как «...средства, запасы, источники, имеющиеся в наличии и могущие быть мобилизованы, приведены в действие, использованы для достижения определенных целей, осуществления плана; решения какой-либо задачи; возможности отдельного лица, общества, государства в определенной области» [15].

В работе [16] потенциал рассматривается как «совокупность факторов, имеющих в наличии, которые могут быть использованы и приведены в действие для достижения определенной цели, результата», а **«инновационный потенциал»** трактуется «как способность системы к трансформации фактического порядка вещей в новое состояние с целью удовлетворения существующих или вновь возникающих потребностей (субъекта-новатора, потребителя, рынка и т.п.)». Отмечается особенность инновационного потенциала системы, характеризующую способность этой системы к изменению, улучшению, прогрессу.

Исследования инновационных свойств многоуровневой подготовки кадров информатизации приводит к необходимости рассмотрения **инновационного потенциала этой подготовки как инфраструктуры этой системы**. Анализ показывает, что **инфраструктура подготовки кадров** имеет вертикальные (уровни профессионального образования; уровни государственного устройства: федеральный, региональный, муниципальный) и горизонтальные (типы образовательных организаций в соответствии с образовательными программами) отношения и связи составляющих элементов. Кроме того, из исследования понятия «инфраструктура подготовки кадров» выделяются **внешняя инфраструктура**, содержащая совокупность факторов, влияющих на деятельность подготовки кадров (прямые и косвенные факторы) и **внутренняя инфраструктура**, рассматриваемая как совокупность отношений составляющих элементов подготовки кадров, реализующих свое воздействие через особое внутреннее строение и ориентированных на комплексное обслуживание основного процесса, а также создание необходимых условий для эффективного и устойчивого функционирования его структуры.

Причем аналогично [17] в реализацию механизмов формирования единого **информационного и методического пространства системы кадрового обеспечения сферы инновационной деятельности** необходимо включить, в частности, создание единой **информационно-аналитической системы** поддержки непрерывной подготовки кадров по организации и управлению в сфере инновационной деятельности, включающей региональный реестр субъектов образовательной деятельности инновационной инфраструктуры; разработку нового поколения учебного и учебно-методического обеспечения подготовки кадров по организации и управлению в сфере инновационной деятельности.

Ряд авторов приходят к необходимости рассмотрения понятия **«инновационная компетентность»** как способности творить, создавать новый продукт, вводить новые технологии и методы в процесс обучения, готовности специалиста использовать свой интеллектуальный потенциал для максимально эффективного достижения инновационных целей деятельности» [18].

Исследуются варианты структуры *инновационной компетентности* в сфере профессиональной деятельности с включением в нее следующих компонентов: мотивационно-ценностного, морально-нравственного; когнитивного; операционального; коммуникативного; рефлексивного [19].

Особенностью процесса информатизации образования является то, что он имеет признаки инновационной деятельности. Так в Концепции информатизации сферы образования Российской Федерации [20] в организационном плане информатизация образования предполагает разработку и реализацию системы федеральных и региональных целевых программ, которые состоят из научно-исследовательских, научно-технических, материально-технических *инновационных проектов*. Приведем необходимые для дальнейшего концептуальные положения информатизации образования в Российской Федерации. Так, согласно признанной в настоящее время государственной трактовке информатизации, это понятие основано на представлении его в виде процесса создания *оптимальных условий* для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав. На этом уровне информатизация такого направления как образование понимается как процесс, направленный на реализацию замысла *повышения качества* содержания образования, проведение исследований и разработок, внедрение, сопровождение и развитие, замену традиционных информационных технологий на более *эффективные* во всех видах деятельности в национальной системе образования России. Концептуально государством объявлено, что цель информатизации образования состоит в глобальной *рационализации интеллектуальной деятельности* за счет использования ИКТ, радикальном *повышении эффективности качества* подготовки специалистов с новым типом мышления, соответствующим требованиям постиндустриального общества. А главная цель информатизации состоит в подготовке обучаемых к полноценному и *эффективному участию* в бытовой, общественной и профессиональной областях жизнедеятельности в условиях информационного общества.

Таким образом, на государственном уровне можно увидеть в процессе информатизации образования, особенно в регионах, черты инновационной деятельности.

### 1.3.3. Вариант структуры образовательного пространства

В настоящее время взаимодействие между обучаемыми и обучающимися естественно рассматривается с учетом многообразия воздействий окружающих систем, постоянно развивающегося расширяющегося многофакторного спектра видов информации и средств их доставки. В связи с этим исследование отношений между подготовкой кадров и возможностями средств ИКТ естественно производить с использованием понятия «*образовательное пространство*». Термин образовательное пространство используется не только в рамках педагогики, но и в рамках ряда других

наук, таких как философия, социология, психология и т.д. Все эти науки рассматривают и анализируют образовательное пространство с разных точек зрения, изучают конкретные элементы, связанные непосредственно с данной наукой. Приведем несколько трактовок этого понятия. Так, в частности, [см., нар., 21] под образовательным пространством понимают совокупность специальным образом организованных, структурированных, социализированных образовательных сред, выполняющих функции по трансляции социального и индивидуального опыта, освоению культуры. Образовательное пространство представлено совокупностью учебных заведений (ДОО, школа, ВУЗ, ССУЗ и т.д.), которые все вместе образуют единство и направлены на достижение общей цели. На сегодняшний день, исходя из представленных определений и понятий, образовательное пространство интерпретируют с двух сторон. Согласно первой тенденции, под образовательным пространством понимают взаимоотношения между педагогом и учащимися во время передачи знаний и опыта, то есть рассматривается в качестве самого процесса. Вторая тенденция рассматривает образовательное пространство как специально созданную зону, наполненную необходимым материалом и оборудованием, для организации образовательной деятельности.

Будем, следуя [22], рассматривать образовательное пространство как понятие, описывающее отношения между эмпирическим восприятием образовательного комплекса (совокупности учреждений) и многокомпонентной и многоуровневой системой, включающей в себя не только отдельные школы, вузы, научные центры, управленческую структуру со средствами обучения, мебелью и оборудованием, но и специфические условия, факторы, связи и взаимодействия субъектов образования, определяющие характер педагогических процессов.

Анализ теоретических и практических исследований позволил выявить следующий вариант структуры **образовательного пространства** как сложной многофункциональной, иерархически организованной **педагогической системы** [23], включающей следующие основные компоненты:

- структурный компонент, который задается образовательной системой, всегда имеющей полисистемное строение;

- процессуальный компонент, представляющий собой все совокупное множество образовательных процессов (во всей сложности их компонентного состава и структурно-функциональных характеристик) разного масштаба и уровня внутри охватываемых пространством образовательных систем;

- ресурсный компонент, предстающий как совокупность предметного, ресурсного оснащения, а также условий и факторов, задающих определенный характер образовательного процесса (образовательных процессов) внутри образовательного пространства;

- субъектно-деятельностный компонент, включающий все множество связей и отношений всех субъектов образования, а также определенные условия их деятельности и взаимодействия в рамках образовательного пространства;

- духовно-информационный компонент, который представляет собой совокупность ценностей, идей, установок, ориентиров, знаний, информационных потоков и др. параметров, наполняющих образовательное пространство.

#### **1.3.4. Описание понятия «педагогическая система подготовки кадров в высшем образовании»**

Для моделирования педагогических систем подготовки кадров используем представление этого процесса через этапы создания моделей: построения; оптимизации и выбора. Наш подход состоит реализации концепции рационализации инвариантной составляющей методического обеспечения в образовательных организациях высшего образования на основе подхода создания связанных между собой одной целью проектов эффективного использования ресурсов методических систем обучения и проектов реализации возможностей теории сетей. Именно для проектирования процессов реализации образовательных программ в высшем образовании опишем варианты сценария связанных между собой модели педагогической системы учебной дисциплины и модели информационно-коммуникационной предметной среды.

Одним из распространенных на современном уровне развития педагогической науки подходов изучения предметов исследования является применения теории систем, или системного подхода. В настоящее время одним из его применений является так называемый *метасистемный подход*, под которым понимают и изучают объекты как со стороны внутренних свойств и связей, так и связей с внешними системами и внешних свойств. Это выделяет, с одной стороны, его устойчивое внутреннее строение и функционирование как определенного целого. А с другой стороны, с учетом их многомерности и иерархии, представляет изучаемый объект наряду с другими как часть или элемент внешнего целого. Причем проявляются уже *метасистемные свойства* этого внешнего объекта. Таким образом, реализуется комплексное изучение явлений, объектов.

Опишем необходимые для дальнейшего понятия, исследованные в обзоре [24]. В частности, отметим, что систему как понятие используют в своем исследовании различные отрасли знаний. Естественно исследовать это понятие на основании описаний с точки зрения нескольких наук. Так, на понятийном уровне *системой* называют то, что дает представление целого и одновременно расположенных по некоторому закону связанных составляющих [25, с. 719].

В философском знании *система* представлена как понятие, связанное с совокупностью таких элементов, что между ними, с одной стороны, существуют отношения и связи, а, с другой стороны, одновременно они дают представление о некоторой целостности и единстве [26, с. 552]. Это основывается на так называемых *принципах системности*:

- целостности, означающий наличие такого свойства у системы, которое не является суммой свойств входящих в нее элементов и не выводится из этих свойств, и зависимость всех составляющих системы: элементов, свойств и отношений, от их местоположений, функций и т.д. внутри системы;

- структурности, указывающий на структурный подход представления системы как установление сетевых отношений и необходимых связей, которые и обуславливают поведения данной системы не через поведение отдельных ее составляющих, а через свойства данной структуры;

- взаимозависимости между системой и средой, указывающий определяющую роль системы в формировании и проявлении ее свойств при взаимодействии со средой, причем система является ведущим активным компонентом этого взаимодействия;

- иерархичности, указывающий на то, что каждая составляющая компонента системы может представляться в свою очередь как система, с одной стороны, а с другой стороны, исследуемая в данная система может представляться одним из компонентов внешней широкой системы;

- множественности описания каждой системы состоит в том, что из-за наличия большой сложности характеристик каждой системы для ее адекватного познания необходимо построение набора моделей на основе различных областей наук, причем, каждая из них может описывать только определенный один аспект системы [27, с. 552–553].

На этом пути системный анализ использует понимание системы как средства для достижения цели, при этом учитываются такие существенные особенности систем, заключающиеся в ее целостности, как возможности обособливаться от внешней среды, так и возможности наличия связей с внешней средой, как наличия частей системы, так и существования связей между ними, выражающиеся в структурированность предмета исследования, обязательное подчинение процесса организации системы некоторой конкретной цели.

Уже по содержанию рассмотренных источников можно выделить такие основные свойства системности, как наличие определенной целостности, которая состоит из совокупности элементов, связанных друг с другом некоторыми отношениями. Существенным для приложений в образовании выделим положение о возможности описания предмета исследования при системном подходе через представление не только в виде системы, но и ее структуры, которая представляется сетью связей и отношений; рассмотре-

ния наличия связей с внешней средой; а также обязательное подчинение процесса организации системы некоторой конкретной цели.

Системный подход в педагогике учитывает свои особенности при исследовании сущности такого феномена, как «педагогическая система».

Подход Н. В. Бордовской связывает понятия «*педагогическая система*» и «*педагогический процесс*», и в этой связи под *педагогической системой* понимает как набор элементов педагогического процесса, так их отношений как в статике, так и в динамике, причем такой, которая отражает этапность смены целей, использование необходимых средств для их достижения, учет характера деятельности педагога и обучающихся, получение результатов педагогического процесса [28, с. 501].

В подходе А. М. Новикова и Д. А. Новикова педагогическая система рассматривается как специальная педагогическая компонента с выделенными группами элементов: группа определения целей образования; группа, описывающая содержание образования; группа, определяющая методы обучения, средства обучения, организационные формы обучения и воспитания; группа необходимых педагогических работников; обучающиеся. Элементом педагогической системы, определяющим связи с внешней средой, здесь выбрана группа определения целей образования [29, с. 28].

В зависимости от предмета исследования рассматривают различные классификации педагогических систем и педагогических процессов. Для нашего исследования, посвященного описанию концепции рационализации инвариантной составляющей методического обеспечения в образовательных организациях высшего образования на основе подхода создания связанных между собой одной целью проектов эффективного использования ресурсов методических систем обучения и проектов реализации возможностей теории сетей в условиях стандартизации государственной системы образования используем иерархический подход классификации, рассмотренный в [30].

Макроуровень видов педагогических систем представляется государственными системами образования, региональными системами образования и далее по иерархии.

Мезауровень педагогических систем представляется педагогическими системами образовательных организаций, видов учебных заведений, детских организаций, социальных институтов общества, то есть тех структур, которые реализуют педагогические цели.

В нашем исследовании будем рассматривать микроуровень педагогических систем, который представляется системами, решающими специфические педагогические цели, в частности системами обучения учебным дисциплинам, авторскими методическими системами и т. п.

Для реализации нашего подхода создания связанных между собой одной целью проектов эффективного использования ресурсов методических систем обучения и проектов реализации возможностей теории сетей в

условиях стандартизации государственной системы образования системный подход применим и для исследования отношений между ресурсами педагогических систем и возможностями средств ИКТ по повышению эффективности педагогических систем.

Как уже отмечалось, требование успешной реализации образовательных программ вынуждает, с одной стороны, использовать и возможности информационно-коммуникационных предметных сред, а, с другой стороны, для этого нужна инновационная деятельность, в частности, с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в высшем образовании.

В связи с этим выделим такое приоритетное направление развития информационно-коммуникационных технологий, как повышение качества педагогических систем на их основе. Именно, более широкое использование средств ИКТ для создания новых как форм обучения, так и методов обучения, средств обучения, нового содержания обучения. И конечно, на основе дистанционных образовательных технологий, технологий медиаобразования, создание соответствующей системы как профессиональной подготовки, так и переподготовки в области ИКТ.

Практическая реализация этих современных требований как в любом инновационном процессе требует специального внимания подготовки на основе учета потребностей личностного уровня, рынка труда, общественного и государственного уровней специальных кадров, сопровождающих информатизацию образования. Сюда входят необходимых управленческих и организационных вопросов учебно-воспитательного процесса, а также проведение исследований по прогнозированию и определению структуры и инфраструктур подготовки таких кадров.

Практика деятельности педагогического работника показывает, что для обеспечения гарантии достаточного уровня информационной культуры в современном информационном обществе нужна подготовка всех специалистов сферы образования по овладению использованием необходимых средств ИКТ именно в его профессиональной деятельности.

Как показали наши исследования по научно-методическим основам разработки инфраструктуры подготовки кадров информатизации системы образования на этом пути эффективность этой деятельности повышается при учете их связей с региональными особенностями системы образования.

В нашем подходе особое место при рассмотрении педагогических систем высшего образования уделим созданию педагогических систем микроуровня, в котором представим системы, решающие специфические педагогические задачи средствами учебных дисциплин и на основе использования принципа академической свободы. Согласно статье 44 Конституции РФ по принципу академической свободы каждому гарантируется свобода преподавания. В связи с этим под *авторской методической системой обучения (АМСО) учебной дисциплине* будем понимать педагоги-

ческую систему микроуровня, решающую специфические педагогические задачи средствами этой учебной дисциплины и на основе использования принципа академической свободы в условиях образовательной организации высшего образования. Естественно в современных условиях это подразумевает такую методическую систему обучения, которая ориентирована на использование целесообразных дидактических возможностей средств ИКТ, в частности на основе учета информационного влияния интерактивности сетевых ресурсов и медиаобразования. Применяя и к ним системный подход, будем рассматривать проектирование информационно-коммуникационных предметных сред в виде системных моделей.

Это приводит к необходимости исследования внешних для авторской методической системы обучения учебной дисциплине педагогических систем микроуровня в инфраструктуре ООВО разного вида. Нами рассмотрены эти системы как *авторские методические системы обучения* (АМСО) выделенных видов деятельности. Выделены следующие АМСО, входящие в педагогическую систему ООВО мезауровня педагогических систем, рассматриваемую при таком подходе, как мета систему этих АМСО:

- методические системы обучения видов деятельности и факторов, влияющих эти виды деятельности обучаемых;
- методические системы обучения дистанционного, медиаобразования и других видов образования;
- методические системы обучения, направленного на формирование элементов профессиональной компетентности будущих специалистов и педагогических работников на основе компетенций, заданных стандартами образования;
- методические системы обучения, направленного на формирование необходимых для специалистов алгоритмического, программистского, операционального и других стилей мышления.

Причем в нашем исследовании создание предлагаемых видов методических систем обучения основывается на их педагогическом проектировании и с реализацией принципа формирования у обучаемых компетенции определения своей навигации в информационно-коммуникационной предметной среде, которая обеспечит реализацию для них инновационных особенностей средств ИКТ.

***Выводы по сущности понятий, необходимых для исследования средств ИКТ, использующихся в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования, обзор источников, и их роли в развитии общества***

К основным понятиям, необходимым для исследования средств ИКТ, использующихся в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования, отнесены: *средства ин-*

*формационных и коммуникационных технологий; инфраструктура подготовки кадров; инновационный потенциал многоуровневой подготовки кадров информатизации; структура образовательного пространства; метасистемный подход; педагогическая система; авторская методическая система обучения учебной дисциплине.*

В нашем же исследовании рассмотрено понятие *авторской методической системы обучения (АМСО) учебной дисциплине*, понимаемую как педагогическую систему микроуровня, решающую специфические педагогические задачи средствами этой учебной дисциплины и на основе использования принципа академической свободы в условиях образовательной организации высшего образования и необходимой системы информационно-коммуникационной предметной среды, которая обеспечит реализацию инновационных особенностей средств ИКТ, в частности, возможностей теории сетей.

#### **1.4. Направления развития и применения средств ИКТ в образовании, их возможности для повышения эффективности подготовки кадров, личностно-профессионального становления студента на основе развития информационной компетенции**

##### **1.4.1. Основные направления использования средств ИКТ в учебном процессе**

В настоящее время рассматриваются различные варианты описания направлений использования средств ИКТ в учебном процессе. На основе исследования педагогической практики использования средств ИКТ в учебном процессе [31–36] приведем одни из вариантов систематизирования по целесообразности использования информационных технологий в обучении с учетом того, что современные средства ИКТ позволяют интегрировать в рамках одной программы тексты, графику, звук, анимацию, видеоклипы, высококачественные фотоизображения, достаточно большие объемы полноэкранного видео, качество которого не уступает телевизионному. Именно, выделяются следующие направления использования средств ИКТ в учебном процессе:

- при изложении нового материала – визуализация знаний (демонстрационно-энциклопедические программы; презентационные программы);
- проведение виртуальных лабораторных работ с использованием обучающих программ;
- закрепление изложенного материала (тренинг – разнообразные обучающие программы, лабораторные работы);
- система контроля и проверки (тестирование с оцениванием, контролируемые программы);

- самостоятельная работа учащихся (обучающие программы, энциклопедии, развивающие программы);
- при возможности использования элементов дистанционных образовательных технологий: проведение интегрированных уроков по методу проектов, результатом которых будет создание Web-страниц, проведение телеконференций, использование средств Интернет-технологий;
- тренировка конкретных способностей учащегося (внимание, память, мышление и т.д.);
- другие направления.

Одним из вариантов является продолжение применения программированного обучения, когда управляемое усвоение учебного материала осуществляется с помощью обучающего устройства (ЭВМ, программированный учебник, кинотренажер и др.). Программированный учебный материал представляет собой серию сравнительно небольших порций учебной информации (кадров, файлов, шагов), подаваемых в определенной логической последовательности.

Работы Б. Ф. Скиннера, Н. А. Кроудера и других педагогов-исследователей обосновывали различные *виды обучающих программ* (ОП): линейные, разветвленные и адаптивные, с помощью которых и строится процесс программированного обучения в современной школе.

Линейная ОП – это обучающая программа, в которой весь учебный материал разбивается на последовательность смысловых единиц, логически охватывающих весь предмет. Эти единицы должны быть достаточно малы, чтобы учащийся делал как можно меньше ошибок. В конце каждой единицы выполняются контрольные задания. Порядок изучения единицы не зависит от результатов выполнения этих заданий.

Разветвленная ОП отличается от линейной тем, что обучаемому в случае неправильного ответа при выполнении контрольных заданий может предоставляться дополнительная информация, которая позволит ему выполнить контрольное задание.

Построение адаптивной ОП основано на гипотезе, что некоторое количество ошибок необходимо для успешного обучения, т.е. если учащийся все делает без ошибок, то эффект обучения будет меньше. Количество допущенных ошибок используется следующим образом:

- если процент ошибок падает ниже определенного уровня, то степень трудности обучения автоматически повышается;
- при возрастании процента ошибок выше определенного уровня степень трудности автоматически понижается.

К важным задачам информатизации образования относят задачи:

- повышения качества подготовки специалистов на основе использования в учебном процессе средств ИКТ;

- применение на основе средств ИКТ активных методов обучения, повышение творческой и интеллектуальной составляющих учебной деятельности;
- интеграция на основе средств ИКТ различных видов образовательной деятельности (учебной, исследовательской и т.д.);
- адаптация обучения на основе средств ИКТ к индивидуальным особенностям обучаемого;
- разработка на основе средств ИКТ новых технологий обучения, способствующих активизации познавательной деятельности обучаемого и повышению мотивации на освоение средств ИКТ и методов их эффективного применения в профессиональной деятельности;
- обеспечение на основе средств ИКТ непрерывности и преемственности в обучении;
- разработка информационных технологий дистанционного обучения;
- совершенствование программно-методического обеспечения учебного процесса;
- внедрение средств ИКТ в процесс специальной профессиональной подготовки специалистов различного профиля.

Отметим вслед ведущим отечественным теоретикам информатизации образования, что одной из важнейших задач информатизации образования является формирование *информационной культуры* специалиста, уровень сформированности которой определяется: знаниями об информации, информационных процессах, моделях и технологиях; умениями и навыками применения средств и методов обработки и анализа информации в различных видах деятельности; умением использовать современные информационные технологии в профессиональной и образовательной деятельности; мировоззренческим видением окружающего мира как открытой информационной системы.

Развитие средств ИКТ определяются и, в свою очередь, определяет тенденции развития информатизации образования, в частности, такие как:

- формирование системы непрерывного образования как универсальной формы деятельности, направленной на постоянное развитие личности в течение всей жизни;
- создание единого информационного образовательного пространства;
- активное внедрение новых средств и методов обучения, ориентированных на использование информационных технологий;
- синтез средств и методов традиционного и компьютерного образования;
- создание системы опережающего образования.

Проводятся также исследования по определению основных перспективных направлений разработок и использования средств ИКТ. Следуя [37] отметим следующие направления.

Направление **поиска новых алгоритмов создания электронных образовательных ресурсов и, в первую очередь, получивших широкое распространение электронных гиперссылочных учебных пособий**. Проведенный анализ большого количества электронных гиперссылочных пособий и учебников позволяет констатировать факт, что этот этап развития средств ИКТ, использующий готовые инструментальные средства для создания электронного гиперссылочного учебного пособия, характерен упрощением алгоритмов управления познавательной деятельностью обучающегося. Управление обучением сведено, по сути, к предоставлению самому обучающемуся возможности произвольного выбора необходимого учебного материала, применению упрощенного тестового режима оценки учебных достижений обучающегося в виде серии тестовых заданий в конце темы или в форме итогового теста. Как такового режима управления познавательной деятельностью обучающегося, который был бы основан на пошаговом контроле результатов обучения с целью выработки управляющих воздействий, организации разнообразных видов помощи обучающемуся, при выявленных затруднениях в процессе рассмотрения теоретического материала или выполнения практических заданий, нет. Отсюда и следует необходимость разработки новых алгоритмов создания электронных гиперссылочных учебных пособий, действительно обеспечивающих индивидуальное обучение с применением достаточно обширных дидактических возможностей средств ИКТ. Если компьютерные средства обучения выбираются организационно-методической поддержкой самостоятельной работы обучающегося, то необходимо и предоставить эту организационную поддержку обучения в виде управления или направления познавательной деятельностью.

Направление **создания комплексов учебно-методических материалов** по эффективному использованию в учебном процессе всего спектра программного обеспечения, имеющегося в распоряжении учебного подразделения, как приобретенного, так и распространяемого по свободным лицензиям.

Направление **разработки и реализации методологии и технологии расширения единого информационного пространства образовательного учреждения** на основе использования интегрированной базы данных региона, страны, включающего реализацию электронного документооборота, электронных личных кабинетов пользователей системы, интеграцию данных с сетевыми образовательными технологиями, увеличение объема представления данных на сайте учреждения и др.

Направление **создания специальных средств ИКТ** с обеспечением их эффективного использования в учебном процессе: автоматизированных

виртуальных лабораторных практикумов удаленного доступа с использованием как локальной сети образовательного учреждения, так и глобальной сети Интернет; математических моделей и прикладных программ учебного назначения, предназначенных для автоматизации трудоемких расчетов, оптимизации, исследования свойств объектов и процессов на компьютерных моделях; тренажеров, имитационных систем, виртуальных сред.

Направление *продолжения работы по развитию системы экспертизы качества создаваемых электронных образовательных ресурсов и оценки эффективности применения компьютерных технологий.*

Направление *создания совместных производственных, межвузовских, региональных и международных центров и лабораторий* по внедрению информационных технологий и их средств в различные предметно-ориентированные сферы деятельности и разработке интегрированных научно-образовательных проектов.

Направление *проведения исследований по оценке влияния применения средств ИКТ*, в частности средств мультимедийных технологий, используемых при разработке комплексов учебно-методических материалов, на эффективность обучения и влияние указанных средств и технологий на развитие личности обучающегося.

Анализ источников показывает, что продолжают поиск и развитие новых технологий обучения на основе средств ИКТ и этот процесс непрерывный и обусловлен не только социально-психологическими потребностями развития личности в современном информационном обществе, но потребностями реорганизации системы образования.

#### **1.4.2. Варианты исследования взаимовлияний средств ИКТ и образовательных технологий**

В рассмотренных нами в предыдущих пунктах варианты отношений выделенных проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ выделим необходимость рассмотрения взаимовлияний средств ИКТ и образовательных технологий.

Образовательные технологии в настоящее время являются одним из главных элементов системы образования. Они непосредственно направлены на достижение целей обучения и воспитания. Образовательные технологии можно представить как специальную деятельность по реализации учебных планов и учебных программ, передаче обучаемому системы знаний, методов и средств для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в конкретной области. В педагогической сфере деятельности накоплен большой опыт по созданию технологий образования и обучения, а также по построению их моделей. Следуя [38] рассмотрим отношения средств ИКТ и образовательных технологий на основе системного подхода и рассмотрим представленные в этом исследовании выводы.

Именно, выбор рациональных и оптимальных решений при интеграции информационных и образовательных технологий с системных позиций, в первую очередь, основывается на анализе эффективности обучения или образования на базе новой интегрированной технологии, т.е. на основе оценки эффективности взаимодействия педагога и учеников. Особенностью такого взаимодействия является творческая деятельность обучаемого и обучаемых как в процессе обучения, так и в процессе воспитания, которая во многом зависит не только от профессионализма обучаемого и знаний обучаемых, но и от эмоционального настроения, создаваемого в процессе обучения, а также от наличия соответствующих стимулов, от условий занятий и многих других факторов. Все это усложняет формализованное описание процесса обучения и затрудняют определение количественных оценок эффективности.

В связи с этим, технологии обучения на основе ИКТ представляются интеллектуальными человеко-машинными системами и поэтому одним из направлений формирования показателей их эффективности может стать методология, применяемая при тренажерном обучении, применяемым для ряда профессий, связанных с современной техникой. Она заключается в использовании комплексных показателей, в качестве компонентов которых выступают конкретные оценки технической эффективности, стоимости, времени обучения, а также данные медико-биологических исследований, субъективные мнения учителя и обучаемых.

Поэтому первой и принципиально важной задачей установления эффективных отношений средств ИКТ и образовательных технологий, возникающих здесь мета образовательных технологий на базе средств ИКТ, является четкое выделение целей их создания и разработка системы показателей их эффективности. Формализация целей образовательных технологий является достаточно актуальной современной проблемой. При решении задач обучения, контроля знаний и управления учебным процессом имеется некоторый опыт оценки целей в виде конкретных показателей, в частности применение бальной системы оценки.

В предполагаемую модель мета образовательных технологий на базе средств ИКТ естественно должны включаться такие элементы, как: набор необходимых и эффективных образовательных технологий; набор современных средств ИКТ; подготовленный для их применения преподавательский состав; требования и виды деятельности обучаемых; функции специалистов и администрации.

ИКТ оказывают активное влияние на процесс обучения и воспитания обучаемого, так как изменяют схему передачи знаний и методы обучения. Вместе с тем внедрение средств ИКТ в систему образования не только воздействует на образовательные технологии, но и вводит в процесс образования новые технологии. Они связаны с применением компьютеров и телекоммуникаций, специального оборудования, программных и аппаратных

средств, систем обработки информации. Они связаны также с созданием новых средств обучения и хранения знаний, к которым относятся электронные учебники и мультимедиа; электронные библиотеки и архивы, глобальные и локальные образовательные сети; информационно-поисковые и информационно-справочные системы и т.п. Модели средств ИКТ в настоящее время разрабатываются, а часть из них успешно применяется при исследовании систем образования.

Рассматривая элементы сложной модели мета образовательных технологий на базе средств ИКТ, отмечается важное условие успешной реализации такой модели является **профессиональная подготовка преподавателей и специалистов**, осуществляющих эксплуатацию систем и средств этой новой мета технологии обучения.

Анализ источников показывает зависимость эффективности обучения при внедрении мета технологии обучения на базе средств ИКТ от конкретного типа образовательного учреждения (школа или ВУЗ, образовательный центр или виртуальный колледж и т.п.), формы и вида образования (очное или заочное, дистанционное или стационарное, базовое или дополнительное) и т.д.

#### **1.4.3. Модель технологических основ педагогической системы реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов на основе средств ИКТ**

Технологические основы деятельности, как специфического вида человеческой активности, складываются из совокупности таких компонент, как: набора методов, способов и приемов требуемой деятельности; набора специальных средств, необходимых для реализации этой деятельности; наличия профессиональных кадров, специально подготовленных для сопровождения этой деятельности. Эти составляющие основываются и на предмет деятельности, и на его средствах, включая и их содержание.

Использование результатов проведенных исследований многозначности трактовки понятий «личностно-профессиональное становление» и «информационная компетенция студентов» привело к выделению целого спектра технологических основ выявления и реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов.

Для определения содержательной стороны отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов необходимо описания этих феноменов как систем из составляющих их элементов.

Описания каждого из этих двух понятий содержат широкий круг элементов, часть из которых являются общими. Понятие **личностно-профессионального становления студента в условиях развития информационного общества**, в нашем исследовании представлено динами-

ческим целенаправленным процессом прогрессивного изменения личности. Существенным выделено влияние на него условий развития информационного общества. Рассмотрены такие условия, которые через формирование профессиональной компетентности должны обеспечивать профессиональную подготовленность. Эта логика для обеспечения готовности будущих специалистов к постоянному профессиональному росту приводит к необходимости специального выделения в профессиональной компетентности информационной компетентности.

Понятие же *информационной компетенции студента* в нашем подходе рассматривается в виде одного из составляющих элементов информационной компетентности и представлено совокупностью элементов предметной области информатики при реализации возможностей ИКТ в будущем виде профессиональной деятельности, образовательной деятельности в условиях осуществления информационного взаимодействия и информационной деятельности между субъектами образовательного процесса, являющихся необходимыми знаниями, умениями, опытом.

Для определения видов этих знаний, умений, опыта отметим, что в предметной области информатики выделяют разделы [39]:

- теоретическая информатика;
- средства информатизации;
- информационные технологии;
- социальная информатика.

В свою очередь при различных описаниях информационные технологии они представляются [40] через такие процессы и методы работы с информацией, способы их осуществления, как: поиск; сбор; хранение; обработка; предоставление; распространение информации. *Информационно-коммуникационные технологии общего назначения* [41] же содержат интегрированные методы, процессы, программно-технические средства для указанных в ИТ процессов и методов работы с информацией с добавлением таких видов процессов, как: отображение и использование информации в интересах неопределенного круга пользователей.

При разработке же концепции информатизации сферы образования Российской Федерации определены *классы ИТ*: базовые; прикладные. Это позволило выделить на основе соответствующих нормативно-правовых предписаний отношения между моделями информатизации образования в системе реформирования образования и информатизации образования в системе информатизации общества.

Таким образом, вариантом основы содержательной стороны отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов выберем специальную совокупность элементов предметной области информатики при реализации возможностей ИКТ в будущем виде профессиональной деятельности.

Диалектику развития технологических основ реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов раскроем через методологические подходы технологических основ выявления и реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов. Будем основываться на взаимоотношениях между этими моделями проблем образования и потенциальных возможностей информатизации и определим ее в виде взаимовлияния и взаимодействия следующих вариантов систем элементов.

Влияние информатики на образование, являющиеся основанием для классификации проблем образования, определим элементами: переход от компьютеризации к информатизации образования; изменение роли преподавателя в учебном процессе; создание активной обучающей среды «человек-компьютер»; создание электронных учебников, пособий, энциклопедий; информатика – метадисциплина учебного процесса; обучение правилам навигации в море информации; ИТ в дистанционном обучении; создание национальных информационных ресурсов; повышение качества и эффективности образования; подготовка кадров в области преподавания и использования ИТ; экономия бюджета социального времени; информационная оркестровка образовательного процесса.

Влияние образования на информатику, являющиеся основанием для классификации возможностей информатики, определим элементами: творческая реорганизация образовательного процесса; опережающее образование; выработка системного мышления; создание человеческого капитала; формирование образа будущего через образование; создание и реализация критических технологий; адаптация к жизни в информационном обществе; повышение информационной культуры общества; успешное вмешательство в проблемные ситуации; социально-экономическое развитие общества; информатизация общества в целом; пятимерный информационно-пространственно-временной мир.

Варианты реализации взаимоотношения между этими моделями проблем образования и потенциальных возможностей информатизации порождают в практике работы образовательных организаций широкий спектр теоретико-методических подходов, специальных методик формирования необходимых компетенций по различным образовательным программам. Анализ опыта и результаты практической работы образовательных организаций высшего образования позволяют из множества вариантов выделить следующий подход и логику технологии реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции обучаемых. Именно, как показывает анализ исследований, нормативных требований и практик высшего образования важным инструментальным средством в организации образовательных программ остается набор учетных дисциплин, предметных полей и специальных практик. В связи с

этим предлагаемый вариант технологического подхода реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов представляется следующей организационно-дидактической формулой. В начале используются технологические подходы разработки на основе целевого подхода модели основной образовательной программы, которая определит набор учетных дисциплин, предметных полей и специальных практик, которые играют роль набора специальных средств в разрабатываемой организационной образовательной программе. Технологические же подходы реализации учетных дисциплин, предметных полей специальных практики использования для этого совокупности выбранных методов, способов и приемов требуемой деятельности в конкретной образовательной организации направлены на формирование информационной компетенции студентов, которая в свою очередь, должна обеспечивать запланированное личностно-профессиональное становление обучающихся. Для этого, в свою очередь, необходима технология организации специального обучения педагогических профессиональных кадров, направленная на подготовку для сопровождения этой деятельности

На этом пути успешно используются информационный и системный подходы технологической организации деятельности, зарекомендовавшие себя в обеспечении эффективности как построения педагогических систем разного уровня и видов, так и реализации соответствующих педагогических процессов, а также проектировочная деятельность. Информационный подход в своей сущности содержит рассмотрение объектов познания через призму категории информации. В применимости к учебно-воспитательному процессу происходит рассмотрение его как сложного процесса обмена информацией между разными педагогическими системами: между воспитателями и воспитуемыми, между педагогическими работниками и обучаемыми, между всеми участниками системы управления обучением и воспитанием на всех уровнях, всех возрастов [42]. При системном подходе на основе принципов целостности, иерархичности строения, структуризации, множественности, системности, а также практического использования аспектов: системно-комплексного; системно-структурного; системно-функционального; системно-целевого; системно-ресурсного; системно-интеграционного; системно-коммуникационного; системно-исторического, технологическое обеспечение на этом пути основывается на проектной деятельности и принципах и методах социального проектирования (см., напр. [43]). В проектировочной деятельности ведущими проектировочными процедурами и техниками выделяют последовательность этапов следующих действий по: проблематизации; разработке дебютных идей и вариантов возможных изменений; прогнозу социальных последствий; выбору варианта с учетом ресурсов и оценки последствий; проектному оформлению; разработке организационных форм реализации проекта.

Рассмотрим варианты реализации технологических подходов лично-профессионального становления студента на основе развития его информационной компетенции в деятельности педагогического работника высшего образования при разработке основных образовательных программ и методических систем обучения учебным дисциплинам, как важного средства реализации этих программ.

Первые три этапа проектировочных процедур такой деятельности: проблематизация; разработка дебютных идей и вариантов возможных изменений; прогноз социальных последствий; выбор варианта с учетом ресурсов и оценки последствий, основываются на государственных образовательных стандартах. Этап проектного оформления при нашем подходе направлен на разработку педагогических систем указанных уровней: образовательной программы и учебной дисциплины. Этап разработки организационных форм реализации таких проектов посвящен организации деятельности преподавателя на основе реализации отношений лично-профессионального становления и информационной компетенции обучаемых.

Организационно-дидактическая формула технологического подхода деятельности преподавателя по реализации отношений лично-профессионального становления и информационной компетенции студентов выразим через основные составляющие педагогических систем, рассматриваемых в ряде исследований (см., напр., [44]). Представим ее компонентами: целевым; содержательным; деятельностным; результативным, включающим взаимодействия между педагогическим работником и обучающегося. Кроме того, последние исследования показывают, что педагогические технологии определяются взаимодействием таких основных компонентов, как: обучающиеся; педагогические работники; информационные материалы; средства информационных и коммуникационных технологий. Поэтому технологические подходы формирования информационной компетенции естественно рассматривать с учетом этих систем.

В нашем исследовании организацию деятельности преподавателя на основе реализации отношений лично-профессионального становления и информационной компетенции студентов опишем как педагогическое обеспечение процесса реализации педагогической системы с целью повышения его эффективности на основе деятельностного подхода. Именно в качестве процесса рассмотрен процесс реализации конкретных педагогических систем, трактующихся в виде совокупности элементов, направленных на создание педагогического влияния на процесс формирования личности с заданными качествами, необходимых для подготовки востребованных кадров. *Педагогическое обеспечение процесса реализации педагогической системы или некоторого ее элемента* в исследовании представим в виде деятельности по управленческому воздействию и развитию системы элементов по целеполаганию, определению содержательного состава и способов и вариантов их реализации разных этапах рассматриваемых

мой системы, организационных воздействий, которые оптимизирующих использование конкретных условий рассматриваемой подготовки, по обоснованию выбора вариантов взаимосвязей, взаимообусловленностей и взаимоактуализаций ресурсов, находящихся в наличии, посредством определенного структурирования временных, пространственных, количественных ресурсов и качественного состава работников образования (педагогические работники, научные работники, административно-управленческий персонал, учебно-вспомогательный персонал, технический персонал) и их взаимодействия с целью повышения его эффективности рассматриваемого процесса.

Согласно проведенного в [45] теоретического анализа исследований как психологических, так и педагогических, на основе системного и деятельностного подходов в нашей работе понятие педагогического обеспечения как феномен педагогики удалось результативно трактовать в виде отношений по управлению и развитию системы специальных элементов.

Группу блоков «Постановка дидактической задачи» представляют следующие элементы.

Элемент целеполагания педагогического обеспечения представляет виды деятельности по апробации федеральных целей определения номенклатуры кадрового состава, подготовленных к использованию средств информатизации образования, определению слабых мест в этой подготовке и определению новых и перспективных направлений подготовки.

Элемент целеполагания, представляющий виды деятельности по определению содержания и описанию наполнения компонентов профессионально обусловленной структуры личности выпускника для системы кадров информатизации образования.

Элемент определения содержания педагогического обеспечения, представляющий виды деятельности по проектированию перечня и содержания конкретных предметных полей, блоков учебных дисциплин, учебных дисциплин как основного инструмента подготовки выпускников образовательных программ и специалистов.

Элемент определения способов реализации на разных этапах содержания педагогического обеспечения представляет виды деятельности по определению иерархии этого содержания с учетом особенностей его реализации.

Группа блоков «Организация условий, оптимизирующих формирование социальности как интегративного качества личности, на основе дидактического процесса использования блоков»

Элемент определения организационных форм реализации на разных этапах содержания педагогического обеспечения представляет виды деятельности по определению эффективности традиционных и эффективности инновационных организационных форм обучения этому содержанию с учетом особенностей его реализации.

Элемент определения организационные форм реализации на разных этапах содержания педагогического обеспечения представляет виды деятельности по определению эффективности традиционных и эффективности инновационных средств обучения этому содержанию с учетом особенностей его реализации.

Элемент определения организационные форм реализации на разных этапах содержания педагогического обеспечения представляет виды деятельности по определению эффективности традиционных и эффективности инновационных методов обучения этому содержанию с учетом особенностей его реализации.

Элемент определения способов организации условий, оптимизирующих обоснования конкретных способов взаимосвязи, взаимообусловленности и взаимоактуализации имеющихся ресурсов педагогического обеспечения представляет виды деятельности по взаимоактуализации имеющихся ресурсов через структурирование определенным образом времени, пространства, количественного и качественного состава участников и их взаимодействия.

Педагогическое обеспечение процесса реализации педагогической системы также можно представить в виде набора подсистем ее элементов по видам направлений подготовки и образовательным программам. Причем, педагогическое обеспечение процесса реализации каждой такой подсистемы может быть описано указанной структурной моделью.

В данном исследовании преобразовательная сторона влияния процесса овладения информационных компетенций студентом на его лично-профессиональное становление в условиях развития информационного общества базируется на основе организации деятельности участников образовательного процесса.

На этой основе нами введено понятие **«организация деятельности преподавателя на основе реализации отношений лично-профессионального становления и информационной компетенции обучающихся»**, под которым понимается процесс выбора и осуществления целенаправленной деятельности по:

- координации интеграционной деятельности и условий деятельности преподавателя по образовательной программе;
- достижению взаимного соответствия функционирования составляющих деятельности преподавателя по образовательной программе (функций, целей, видов, форм реализации);
- проектированию содержания деятельности преподавателя по образовательной программе в условиях реализации конкретного направления подготовки.

Опыт осуществления координации видов интеграции учебной деятельности и условий, обеспечивающих обучение, партнерство, сотворчество и контакты студента с педагогическим работником позволил выделить

позволил выделить следующие **принципы видов интеграции учебной деятельности и условий деятельности преподавателя на основе реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов**:

- принцип выделения на занятиях в деятельности студентов содержательной линии, направленной на определение и реализацию стиля своей профессиональной деятельности с применением средств ИКТ;

- принцип целесообразного использования смешанного обучения вида «blended learning» при преподавании учебных дисциплин при применении дистанционных образовательных технологий (ДОТ);

принцип применения в деятельности студентов и педагогического работника закономерностей инноватики;

- принцип использования информации информационно-коммуникационной предметной среды будущей профессиональной деятельности при интерактивном информационном взаимодействии студента и объектов этой среды, отображающих закономерности и особенности данной предметной области.

Из опыта работы по достижению взаимного соответствия при функционировании функций, целей, видов, форм реализации, составляющих деятельности преподавателя на основе реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов, выделены следующими **методы достижения этого взаимного соответствия деятельности преподавателя на основе реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов**:

- метод соответствия составляющей деятельности преподавателя на основе выявления отношений компонентов компетентностного и модульного подходов;

- метод реализации информационно-деятельностной модели обучения при определении предмета исследования студентом в выбранном им направлении науки;

- метод выделения информационной составляющей во всех видах деятельности студента.

При проектировании содержания деятельности преподавателя для деятельности преподавателя на основе реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов выделены такие **подходы проектирования**, как:

- подход выделения отношений между информационно-коммуникационной предметной средой и выбранной профессиональной деятельностью на основе авторского стиля профессиональной деятельности;

- подход выделения целесообразных отношений между потенциальными возможностями информатизации и умениями разработки технологий их применения в образовании;

- подход деятельности по этапам: разработка достаточного набора вариантов получения результатов; обоснованного эффективного, но не необходимого для реализации;
- подход использования особенностей навигации в информационно-коммуникационной предметной среде.

Ниже приведены некоторые варианты выбора компонентов организации реализации основных профессиональных образовательных программ, основанной на сложившейся необходимости выявления эффективных и результативных отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции обучаемых.

Проектирование содержания деятельности преподавателя в условиях реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции обучаемых в данном исследовании для выявления указанных отношений использованы возможности системного подхода.

Содержательный аспект реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции обучаемых в нашем исследовании базируется на влиянии ряда элементов следующих внешних для высшего образования систем. Так, при исследовании реформирования образования социальный заказ современного общества представляется элементом системы внешней для образования. Рассмотрение на основе системного и деятельностного подходов (В. П. Беспалько, Б. С. Гершунский, А. М. Новиков, В. А. Сластенин и др.) реализации целенаправленного процесса образования привело к разработкам разных уровней и видов педагогических систем [46].

Элементами другой, Болонской системы образования – внешней системы для конкретной образовательной программы высшего образования, влияющей в настоящее время на реформирование педагогических систем на уровне высшего образования, являются элементы системы компетенций и компетентностей на основе компетентностного подхода.

Анализ исследований и опыта реализации конкретных образовательных программ показал в связи с учетом потребностей общества существенную роль такого элемента внешней для инфраструктуры педагогической системы высшего образования на локальном уровне, как ***инфраструктура комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров региональной системы образования***. Особенно существенны на этом уровне экономико-географические, социально-культурные и технико-технологические условия, необходимые для использования и создания этой системы [47]. Внутреннюю инфраструктуру деятельности преподавателя по реализации педагогической системы высшего образования опишем в виде совокупности компонент: педагогические составляющие; их отношения функционирования и развития в высшем образовании, которые реализуют свои воздействия посредством особого внутреннего строения и

ориентированы на комплексное и деловое обслуживание основного педагогического процесса. Они посвящены созданию необходимых условий для эффективного и устойчивого функционирования созданной структуры этой системы [48]. Практика реализации образовательных программ показывает, что педагогические работники высшего образования (преподаватели) являются как элементами системы педагогических кадров региональной системы образования, так и элементами педагогической системы образовательной организации высшего образования.

#### 1.4.4. Конструирование педагогических систем

В развитие подходов [49] отметим, что для определения нормативно-правовых основ создания методической системы остановимся на описании основных понятий. Для этого на основании анализа соответствующей науки определяется подходы определения миссии учебной дисциплины.

Рассмотрим пример учебной дисциплины «Теория и методика обучения информатике». Согласно официальной классификации направлений она является разделом педагогики, исследующей закономерности обучения информатике на современном этапе ее развития в соответствии с целями, поставленными обществом. Теорию обучения информатике можно представить, как некоторую систему идей, умозаключений и т.п. М. П. Лапчик исследования процесса обучения информатике представляет через различные периоды: дошкольный, школьный, по типам учебных заведений, самостоятельное изучение, дистанционные формы и другие. Нас интересует пересечения информатики со школьным периодом. Т. А. Бороненко в методике обучения информатике выделяет три раздела: общую, специальную и частную методики. Однако ответ на вопрос о компонентах теории как системы и их взаимосвязях пока остается открытым. Тем не менее, в последнем источнике приводится вариант структуры методической теории. Кроме того, содержание данного раздела педагогики основывается на трактовке *методики учебной дисциплины как частной дидактики*.

В связи с указанными подходами в качестве определяющих элементов при системном представлении теории обучения информатики будем использовать понятия «*методической системы обучения*» (МСО), «*МСО учебной дисциплины*» (МСОУД) и «*авторской МСОУД*» (АМСОУД).

Выбор определяющих элементов основывается на анализе практики.

Так, выбор МСО на роль системообразующего элемента в данном примере связан с тем, что традиционно в деятельности по реализации методики информатики слабо выделен такой важный момент как проектирование и конструирование методической системы обучения информатике, в частности и в общеобразовательной школе. Это отмечают и директора школ на августовских совещаниях, когда говорят о слабой методической подготовке выпускников педвузов для деятельности в условиях конкретной школы. Подойдем к этой проблеме согласно общей методологии обра-

зования. Для раскрытия аспекта проектирования МСО возьмем подход Т. А. Бороненко и А. М. Новикова.

На основе согласования процессов информатизации высшего образования и использования инновационной деятельности как пропедевтики готовности к компетентности в будущей профессиональной деятельности процесс проектирования МСО будем рассматривать как основу для установления отношений между проблемами оптимизации МСО и возможностями информатизации образования. При этом будем исходить из того, что информатизация образования имеет все характеристики **инновационной деятельности (ИД)**. Причем реализация информатизации в условиях региона является процессом создания инновационного проекта. Для этого рассмотрим необходимые взаимоотношения между образованием и обучением. Это и даст возможность построить поле вариантов отношений между проблемами оптимизации МСО и возможностями информатизации образования.

Рассмотрим общую точку зрения на МСО. Как уже отмечалось, А. М. Новиков педагогической компонентой системы образования считает педагогическую систему, выделив в ней следующие элементы: цели образования; содержание образования; методы; средства; организационные формы обучения и воспитания; педагоги; обучающиеся.

Педагогические системы рассматриваются на разных уровнях, в частности на уровне педагогической системы каждого конкретного учителя. Этот автор подчиняет процесс проектирования этой системы логике организации процесса продуктивной практической деятельности. Считаем, что это даст возможность заполнить пробел в подготовке будущего учителя информатики к проектной деятельности по созданию своей собственной методической системы обучения информатике.

Отметим то, что в фазу проектирования А. М. Новиков [50] включает стадии: концептуальная, состоящая из этапов: выявление противоречий; формулирование проблемы; определение проблематики; определение цели; выбор критериев; моделирование, состоящая из этапов: построение моделей; оптимизация моделей; выбор модели (принятие решения); конструирование системы, состоящая из этапов: декомпозиция; агрегирование; исследование условий; построение программы; технологической подготовки – подготовки реализации спроектированной системы на практике. А. М. Новиковым последняя стадия **определяется зависящей целиком от конкретного содержания процесса реализации системы и в каждом случае она специфична**, поэтому он утверждает, что описать ее в общем виде вряд ли возможно.

Однако на наш взгляд очень важны граница, степень методологической подготовки и обработки этой стадии. Здесь будем использовать **нормативно-правовой подход**. Он поможет выделить ядро этой технологической подготовки.

В связи с применением процесса проектирования, отметим, что Т. А. Бороненко, рассмотрев понятие «методической системы обучения» и процесс проектирования МСОУД, выделяет и *процесс реализации МСО*. Он трактуется в виде *процесса выбора варианта реализации учебной дисциплины, оптимального в некотором смысле*. Целесообразно и эту оптимизацию проработать также с помощью нормативно-правового подхода. При этом подходе эффективность построения МСО, соответствующего учебной дисциплины и отношений между ними определяется степенью реализации нормативных целей.

Применение нормативно-правового подхода приводит к следующему представлению МСО.

Именно, одним из *подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров* выберем то, что при проектировании отношений между проблемами конструирования МСО и возможностями информатизации образования будем основываться на таком направлении использования информационно-компьютерных средств в образовании как *«Компьютер как средство повышения эффективности педагогической деятельности»*.

В этом качестве компьютер и информатика рассматриваются как отдельный компонент педагогической системы, который не только способен внести коренные преобразования в само понимание категории «средство» применительно к процессу образования, но и существенно повлиять (как предполагается, только в лучшую сторону) на все остальные компоненты той или иной локальной образовательной системы: цели, содержание, методы и организационные формы обучения, воспитания и развития обучающихся в образовательных организациях любого уровня и профиля. Здесь возможно использование моделей использования информационных технологий в компьютерных приложениях:

- методологических моделей;
- организационных моделей.

Другим *подходом развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров* выберем использование того, что нам важны такие компоненты взаимодействия образования и информатики как *«Подготовка в области преподавания и использования информационных технологий»* и *«Повышение качества и эффективности образования»*.

Будем исходить из того, что с целью повышения эффективности своей деятельности, как *процедурной* ее части, так и *результата*, при создании своей МСО и ее реализации работнику образовательной организации целесообразно выделять в ней *нормативно-правовую* и *вариативные* составляющие. Естественно эти составляющие тесно связаны и зависимы друг от друга. Тем не менее, при моделировании своей деятельности удобно выбрать некоторую *структуру* этих составляющих и их взаимосвязей.

Будем основываться на кибернетической модели переработки информации, ее трактовки и использования.

При инновационном подходе нам важен аспект **эффективного применения** теории общей и специальных методик обучения учебной дисциплине и оптимального выбора методов, форм, средств обучения, то есть реализации частной методики. Причем для построения МСО **конкретного педагогического работника образовательной организации**

Далее объектом учебной дисциплины выберем процесс обучения ей в образовательной организации, а предметом – построение МСО работником образовательной организации. Тогда под **методикой обучения учебной дисциплине** будем понимать последовательность построения **тезауруса соответствующей МСО** (по разделам или по содержательным линиям) с учетом стиля мышления обучаемых и педагогического работника образовательной организации. А изложение учебной дисциплины представим через процесс построения инновационного проекта «АМСОУД».

Причем, будем основываться на сочетании:

- обязанности выполнения работником образовательной организации нормативных требований;
- его умением реализовывать предоставленные законом права на свободу преподавания.

Именно в ФЗ «Об образовании» заявлено, что педагогические работники пользуются рядом академических прав и свобод, в частности, декларируется «свобода преподавания, свободное выражение своего мнения, свобода от вмешательства в профессиональную деятельность».

На этом пути применения теории обучения выбранного учебного предмета и реализации нормативно-правовых предписаний выделим важное понятие **«индивидуальный стиль преподавания»**. Будем понимать его как **средство решения в деятельности работником образовательной организации определенного класса задач**.

**Стиль деятельности** – это совокупность индивидуальных особенностей определенной деятельности личности, влияющая на способ достижения целей этой деятельности, обуславливающая своеобразие ее выполнения.

Педагогические задачи составляют обширные комплексы, весьма значимые для учебного процесса, и характеризуются тем, что имеется множество решений. Среди этих решений нельзя предпочесть какое-то одно по формальным теоретическим соображениям. Каждому работнику образовательной организации предоставляется здесь возможность решать задачи по-своему. Тем более их надо решать обязательно. Здесь и необходим индивидуальный стиль. Рассмотрим важную составляющую практической деятельности учителя – **технологическую деятельность по организации своей МСО**. Эта есть деятельность по созданию нового, поэтому она представляется нами в форме инновационного проекта «АМСОУД».

В этой деятельности важно *свое представление*:

- о реализации методологических указаний науки;
- об иерархии структур деятельности педагогического работника образовательной организации;
- о моделировании основных систем, участвующих в процессе преподавания;
- об их функционировании в среде, определяемой всеми условиями учебного процесса.

Приведем вариант технологической деятельности педагогического работника образовательной организации на этапе инновационного проектирования «*Стиль преподавания учебной дисциплины*».

**Цель:** определение своего индивидуального стиля преподавания учебной дисциплины.

**Метод.** Структурируются некоторые основные с точки зрения педагогического работника образовательной организации методологические подходы (идеи, принципы, методы, логика и технологии организации и проведения педагогического процесса, критерии оценки его качества). Строятся несколько координатных осей с измерениями выбранных показателей. Полученное пространство приобретает структуру пересечений полученных полос – сочетаний этих показателей. На основе своих ресурсов и возможностей выбрав на каждой оси необходимые по своему усмотрению критерии, на пересечении их получим вариант сочетания показателей. Если придерживаться этого выбранного сочетания в своей преподавательской работе постоянно, то оно в некотором приближении и отразит индивидуальный стиль преподавания.

Например, выберем как основной следующий набор показателей, определяющий стиль преподавания информатики:

признаки инновационной деятельности – системный вид деятельности; совместная деятельность коллектива людей; направление на реализацию в общественную практику инноваций (нововведений); реализация «под ключ»; использование и внедрение новых научных знаний, идей, открытий и изобретений; использование и внедрение существующих и проверенных наукоемких технологий, систем и оборудования;

уровни работы с персональным компьютером: пассивный пользователь; параметрический (активный) пользователь; программирующий пользователь; парапрограммист («настройщик», «кентавр»); программист; системный программист;

дидактические принципы в методике информатики:

- направленность обучения на решение во взаимосвязи задач образования, воспитания и общего развития обучаемых;
- научности обучения; связи обучения с жизнью, практикой государственного строительства; систематичности, последовательности и цикличности в обучении;

- доступности содержания; сознательности усвоения и активности деятельности учащихся при руководящей роли преподавателя;
- наглядности содержания и деятельности при обучении;
- сочетания различных методов и средств обучения в зависимости от задач и содержания;
- сочетания различных форм обучения в зависимости от задач, содержания и методов обучения;
- сочетания необходимых условий для обучения;
- прочности;
- осознанности и действенности результатов образования, воспитания и развития;
- активность и самостоятельность как условие и цель;
- методологические модели использования ИТ в компьютерных приложениях [51]: изучения; существования; управления собственной информацией; управления технологическим процессом; творчества; общения; просмотра; добывания информации; опосредственного взаимодействия.

Можно добавить оси с показателями: цели ИРОСО; заповеди информационной культуры; цели образовательного учреждения; содержательные линии; деятельность, интерес, потребности учащегося; классификация видов дифференциации подходов обучения; развитие видов мышления (системного и др.); методы обучения и др.

**Результатом** является выбранное сочетание признаков, характеризующих стиль преподавания. Например, выбор таких признаков, как: системный вид деятельности как признак инновационной деятельности; парапрограммист как уровень работы с *персональным компьютером*; дидактический принцип научности обучения; методологическая модель творчества использования ИТ, объясняется наличием возможностей и ресурсов данного преподавателя.

При конструировании своей МСО надо следить, чтобы эти признаки постоянно от занятия к занятию реализовывались.

***Выводы по направлениям развития и применения средств ИКТ в образовании, их возможности для повышения эффективности подготовки кадров, личностно-профессионального становления студента на основе развития информационной компетенции:***

представлены ряд направлений использования средств ИКТ в учебном процессе, влияющих на методические системы образовательного пространства подготовки кадров, таких как визуализация знаний, самостоятельная работа учащихся, использование элементов дистанционных образовательных технологий, тренировка конкретных способностей учащегося; развитие средств ИКТ связано с тенденциями развития информатизации образования; отмечены направления исследований по определению основ-

ных перспективных направлений разработок и использования средств ИКТ;

рассмотрены варианты исследования взаимовлияний средств ИКТ и образовательных технологий в виде модели мета образовательных технологий на базе средств ИКТ, в которую естественно должны включаться такие элементы, как: набор необходимых и эффективных образовательных технологий; набор современных средств ИКТ; подготовленный для их применения преподавательский состав; требования и виды деятельности обучающихся; функции специалистов и администрации;

на основе введенных понятий «лично-профессионального становления студента в условиях развития информационного общества», «информационная компетенция студента» и «педагогическое обеспечение процесса реализации педагогической системы или некоторого ее элемента» представлена модель технологических основ педагогической системы реализации отношений лично-профессионального становления и информационной компетенции студентов на основе средств ИКТ, основой которой разработана структурная модель педагогического обеспечения процесса реализации педагогической системы или некоторого ее элемента; описано понятие «организация деятельности преподавателя на основе реализации отношений лично-профессионального становления и информационной компетенции обучающихся» с выделением принципов видов интеграции учебной деятельности и условий деятельности преподавателя на основе реализации отношений лично-профессионального становления и информационной компетенции студентов, методов достижения взаимного соответствия и подходы проектирования;

для конструирования педагогических систем и авторских методических систем обучения разработаны подходы развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров: проектирование отношений между проблемами конструирования МСО и возможностями информатизации образования основывать на таком направлении использования информационно-компьютерных средств в образовании как «Компьютер как средство повышения эффективности педагогической деятельности»; реализовывать отношения таких компонентов взаимовлияния образования и информатики как «Подготовка в области преподавания и использования информационных технологий» и «Повышение качества и эффективности образования» и технология определения введенного понятия «индивидуальный стиль преподавания».

## **1.5. Особенности средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования**

### **1.5.1. Варианты особенностей средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров и выделенных на основе педагогической практики**

Анализ источников показал, что особенности средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования слабо выделены, хотя на в большом спектре интернет-сервисов это широко обсуждается педагогическими работниками, ведущими конкретную образовательную деятельность на различных уровнях системы образования. В этих источниках в основном уделено внимание общим выводам из реальной педагогической практики или рассматриваются особенности для конкретных видов средств ИКТ, образовательных организаций, учебных дисциплин, элементов методических систем обучения [см., напр., 52–58].

В частности, в качестве особенности учебного процесса с применением средств ИКТ выделяется такая, что *центром деятельности становится обучаемый*, который исходя из своих индивидуальных способностей и интересов, выстраивает процесс познания и для которого обучающий выступает в роли помощника, консультанта, поощряющего оригинальные решения, стимулирующего активность, инициативу, самостоятельность.

Важной особенностью средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства, выделяется *эффективная реализация принципа индивидуализации обучения*.

Несмотря на очевидные преимущества, применение средств ИКТ имеет и негативные последствия. Так, именно индивидуализация только на основе «диалога» с компьютером может свести к минимуму и без того дефицитное в учебном процессе живое диалогическое общение участников образовательного процесса: обучаемых и обучающихся; обучающихся между собой. Как показывают психологические исследования, при отсутствии диалогического общения, хуже формируется монологическое общение с самим собой, то есть самостоятельное творческое мышление.

Другой важной особенностью средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства, выделяется *повышение качества и продуктивности самостоятельной работы обучаемых*.

Негативными последствиями при этом выделяется то, что: при завершении теста обучаемые с ошибками начинают делать для них подробные объяснения; материалы сети интернет не всегда содержатся достоверные сведения и ошибочная информация преподносится как истинная.

Особенностью средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства выделяется и то, что для их эффективного применения *необходим достаточный и современный уровень используемой вычислительной техники и программного обеспечения*.

Кроме того, к важной особенности средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства, относится *выполнение педагогико-эргономических требований* по созданию и использованию электронных средств учебного назначения и оценке их качества [см., напр., 59]. Приведем для примера структуру этих требований.

К педагогическим требованиям относятся требования:

- научности;
- доступности;
- адаптивности;
- систематичности и последовательности;
- сознательности и самостоятельности;
- прочности усвоения результатов обучения;
- развития интеллектуального потенциала.

Требование научности предполагает предъявление средствами программы научно-достоверных сведений.

Требование доступности означает, что предъявляемый программой учебный материал, формы и методы организации учебной деятельности должны соответствовать уровню подготовки обучаемых и их возрастным особенностям.

Требование адаптивности предполагает реализацию индивидуального подхода к обучаемому, учет индивидуальных возможностей воспринять предложенный учебный материал.

Требование систематичности и последовательности обучения с использованием средств ИКТ предполагает необходимость усвоения обучаемым системы понятий, фактов и способов деятельности в их логической связи с целью обеспечения последовательности и преемственности в овладении знаниями, умениями и навыками.

Требование сознательности обучения, предполагает обеспечение средствами программы самостоятельных действий по извлечению учебной информации при четком понимании конкретных целей и задач учебной деятельности.

Требование прочности усвоения результатов обучения предполагает обеспечение осознанного усвоения обучаемым содержания, внутренней логики и структуры учебного материала, представляемого с помощью средств ИКТ.

Требование развития интеллектуального потенциала обучаемого предполагает обеспечение: развития мышления; формирования умения принимать оптимальное решение или вариативные решения в сложной ситуации; формирования умений по обработке информации.

К эргономическим требованиям относятся требования:

- требование учета возрастных и индивидуальных особенностей обучаемых, типов организации нервной деятельности, различных типов мышления, закономерностей восстановления интеллектуальной и эмоциональной работоспособности;
- требование использования особенностей повышения уровня мотивации обучения, положительных стимулов при взаимодействии обучаемого со средствами ИКТ;
- требование к изображению информации, к эффективности считывания изображения, к расположению текста на экране в режиме работы со средствами ИКТ.

Наконец, на основе изучения педагогической практики к особенностям средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства, можно отнести их **возможности более эффективно реализовывать дидактические функции средств обучения**, как внешних проявлений их свойств в учебно-воспитательном процессе, характеризующих назначение этих средств, их роль и место в учебном процессе. Именно, средств ИКТ дают возможности более результативно реализовывать:

- образовательную функцию, ориентированную на формирование знаний, умений, навыков и владений, которые обеспечивают готовность обучаемых к дальнейшему обучению, к осознанному усвоению содержания образования;
- развевающую функцию, направленную на формирование в процессе изучения окружающего мира важнейших компонентов учебной деятельности, качественных характеристик восприятия, воображения, внимания, памяти и особенно мышления;
- воспитывающую функцию, определяющую возможность формирования правильных взаимоотношений с окружающим миром, его эстетических, нравственных, этических и правовых норм, особенно при возможности индивидуальной работы со средствами ИКТ, когда создаются благоприятные условия для развития учебно-познавательной мотивации, осознанного личностного принятия норм в природной и социальной среде.

### **1.5.2. Варианты особенностей средств ИКТ, обеспечивающих возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей**

На основе анализа научных и практических источников информации особо выделим особенности таких видов средств ИКТ как **средств, обеспечивающих возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей**, в частности, как отмечают практические педагогические работники, с выделением **возможностей развития видов деятельности по обработке информационных источников**:

- развития навыков работы с информационными источниками;
- знакомства обучаемых с разнообразными способами изложения материала и наглядного оформления своих результатов;
- обучения находить необходимые сведения в различных источниках;
- использования автоматизированных систем поиска;
- выделения в получаемой информации главной и второстепенной, ее упорядочивания, систематизации;
- развития критического мышления обучаемых;
- развития навыков самообразования;
- создания собственных информационных прототипов и продуктов.

Кроме того к особенностям средств, обеспечивающих возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей, относят ***возможность широкого выбора и применения их для создания обучающими новых методов средств обучения*** на основе:

- работы с браузерами, поисковыми системами;
- использования почтовых программ, облачных технологий, различных сетей;
- виртуального общения;
- участия в телеконференциях, проектах, конкурсах;
- создания различных интернет средств и ресурсов (сайтов, сетей и т.п.);
- создания собственных проектов и их размещение в сети интернет.

На основе основных особенностей средств ИКТ выделяют такие важные для педагогической практики их ***роли в реализации целей образования*** [см., напр., 60], как:

- дополнение контента и методики изучения содержания обучения, которые увеличивает возможность обогащения и систематизации чувственного опыта обучаемого, особенно когда в реальной учебной ситуации это восприятие невозможно или затруднительно;
- обеспечение условий для индивидуального процесса обучения для всех типов обучаемых;
- повышение уровня наглядности на более высокий уровень, в частности, на основе средств ИКТ, обеспечивающих анимацию, звуковое сопровождение, представление видеофрагментов и т.п.;

Кроме того, средства ИКТ обеспечивают ***создание педагогическим работником благополучного интеллектуального фона обучения***, особенно необходимого для хорошо успевающих обучаемых.

***Выводы по особенностям средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров***

**информатизации образования**, состоят в том, что выделены следующие варианты особенностей:

- центром деятельности становится обучаемый;
- эффективная реализация принципа индивидуализации обучения;
- повышение качества и продуктивности самостоятельной работы обучаемых;
- необходимость достаточного и современного уровня используемой вычислительной техники и программного обеспечения;
- выполнение педагогико-эргономических требований;
- возможность более эффективно реализовывать дидактические функции средств обучения.

Выделены особенности таких видов средств ИКТ как *средств, обеспечивающих возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей*, в частности, как отмечают практические педагогические работники, с выделением возможностей: развития видов деятельности по обработке информационных источников; широкого выбора и применения этих средств для создания обучающими новых методов средств обучения.

На основе основных особенностей средств ИКТ выделены важные для педагогической практики их роли в реализации целей образования.

## **1.6. Варианты использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на элементы методических систем образовательного пространства вуза**

### **1.6.1. Вариант использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на содержание обучения**

Выделим основные понятия: отношения между элементами МСО; отношения средств ИКТ и элементов МСО.

В нашем исследовании для реализации такого принципа системности как принципа множественности описания каждой системы, состоящего в необходимости построения набора моделей исследуемой системы на основе различных подходов, следующую структуру АМСО, в которой вариативность перебора множества возможных вариантов моделей проектируемой системы технологически обеспечим следующими факторами:

- отношениями между составляющими АМСО учебной дисциплине;
- отношениями всех составляющих АМСО учебной дисциплине и составляющих информационно-коммуникационных предметных сред, когда эта среда сама является составляющей АМСО учебной дисциплине.

*Отношения элементов АМСО на основе средств ИКТ* представим в виде следующей структурной модели (рис. 2).

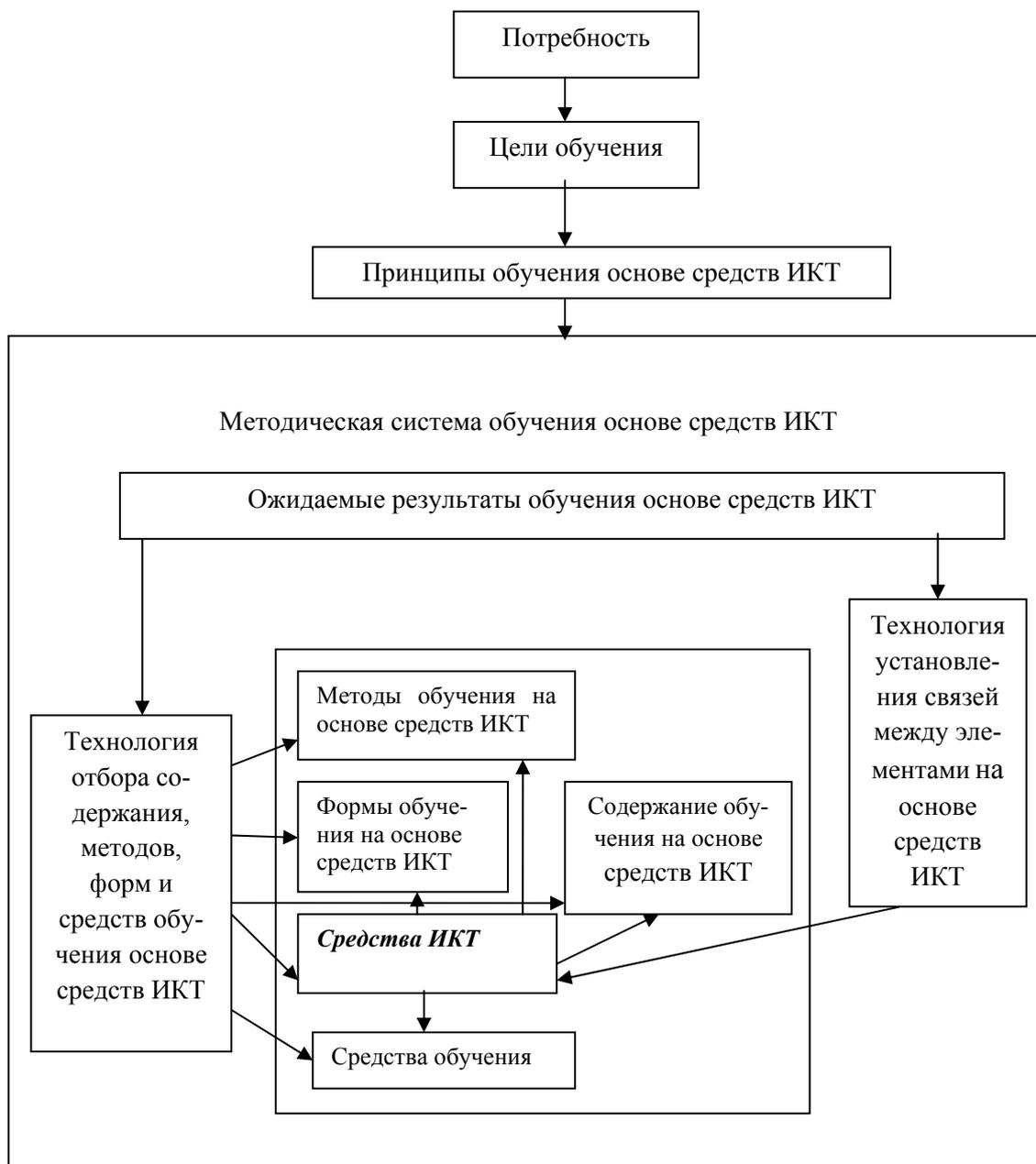


Рис. 2. Структурная модель АМСО на основе средств ИКТ

Структура АМСО зависит от выбора направления выделенных отношений между элементами АМСО. Они на рисунке обозначены стрелками. Одними из вариантов могут быть следующие.

- Средства ИКТ выбираются определяющими и влияют на остальные элементы своими потенциальными возможностями.
- Средства ИКТ рассматриваются как вспомогательный инструмент решения методических проблем и поэтому подбираются под педагогическую задачу.

Для примера рассмотрим вариант использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на содержание обучения.

Приведем один из вариантов организации обобщения педагогической практики такой организации [61] на примере отбора содержания обучения в области дисциплин информационного цикла для высшего образования.

Ориентируясь на особенности использования средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности, выделяются **принципы отбора содержания обучения с использованием средств ИКТ** [62]:

- принцип взаимосвязи содержания дисциплин профессиональной подготовки с содержанием дисциплин информационного цикла;
- принцип изучения способов информационной деятельности, достаточных для самообразования в области использования средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности;
- принцип использования демонстрационных примеров применения средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности, предполагающий в качестве средства подготовки наличие эффективных примеров применения средств ИКТ в профессиональной деятельности;
- принцип опережающего характера подготовки в аспекте применения средств ИКТ в профессиональной деятельности;
- принцип системности и последовательности в подготовке обучающихся применению средств ИКТ в профессиональной деятельности;
- принцип отбора содержания обучения ИКТ с учетом целесообразного использования возможностей средств ИКТ в профессиональной деятельности.

В педагогической практике предлагаются варианты деятельности педагогического работника по отбору содержания обучения с использованием средств ИКТ, одним из которых является следующая последовательность.

1. Деятельность по выявлению учебного материала, требующего использования средств ИКТ.

В частности, рассматривается учебный материал: с отсутствием наглядных средств обучения; содержащий большой объёма, который еще и вызывает трудности для изложения как у обучающего, так и у обучаемого; требующий создания специальных средств мониторинга и контроля.

2. Деятельность по подбору и созданию информационных средств обучения.

В частности, эта деятельность имеет разносторонний характер: разработка презентационных материалов; подбор готовых программных средств по изучаемой учебной дисциплине; набор и распечатка текстовых, обработка цифровых, графических, звуковых и медиа источников информации с помощью соответствующих цифровых процессоров.

3. Деятельность по применению созданных и подобранных цифровых и информационных продуктов.

Эта деятельность требует специальной подготовки обучающего. В частности, к ней может относиться: организация работы с электронным учебником; проведение медиауроков; применение мультимедийных продуктов и организация работы с сетевыми ресурсами, например, для поиска необходимой информации непосредственно на занятии; внеурочная работа по предмету; организация работы кружка; подготовка и проведение тематических недель, олимпиад, конкурса проектов и т.д.

4. Деятельность по анализу эффективности использования средств ИКТ.

В частности, эта деятельность по: изучению динамики успеваемости и качества знаний; целесообразности применения средств ИКТ на различных формах занятий; сравнение традиционной методики и методик с применением средств ИКТ; отслеживание предметного рейтинга обучающихся.

### **1.6.2. Вариант реализации влияния и воздействия средств ИКТ на методы и формы обучения**

Рассмотрим на примере выбора подхода разработки АМСО на основе специальной платформы для реализации смешанной формы обучения и применения элементов дистанционных образовательных технологий. В качестве такой платформы рассмотрим вариант платформы Moodle. Как показывает опыт [63], система Moodle при использовании средств интерактивности информационно-образовательной среды существенно влияет на остальные элементы организационно-методической деятельности преподавателя ООВО по формированию творческой инициативы студентов в овладении информационной компетентностью на основе интерактивности информационно-образовательной среды, предоставляя студентам бакалавриата возможность сетевого взаимодействия друг с другом и с преподавателем ООВО.

При использовании в смешанной форме проводились лекционные, практические и лабораторные занятия, при этом для каждого учитывались их особенности. Дистанционную часть лекционного курса студент бакалавриата осваивал самостоятельно, задача преподавателя ООВО состояла в подготовке материала для изучения. Существовали различные виды материалов лекционного типа, которые использовались при обучении. Так, при составлении списка рекомендуемой литературы необходимо было убедиться, что студент бакалавриата может получить доступ к данному источнику, указывалось предполагаемое место ее получения (библиотека университета, электронная ссылка или др.). Кроме того, при наличии, добавлялись аудио- и видеоматериалы, расположенные на сторонних сайтах, например, YouTube, или в системе, размером не более 8 мегабайт.

Прохождение лекционного курса подтверждалось одной или несколькими контрольными точками. В качестве точек использовались задания по написанию конспектов по темам лекций, тесты по определенной теме или группе тем, сообщения (реферат, эссе) по списку предложенных тем и др. Для любого вида контроля описывались рекомендации по выполнению задания и оформлению отчета, критерии оценивания работы.

Для реализации семинарских занятий в дистанционной форме в основном использовались задания на написание краткого ответа в электронной форме на каждый из вопросов семинара. В критериях оценивания работы одним из условий было создание студентом бакалавриата таблиц, схем и графиков на основе проанализированной информации, что способствует более тщательной подготовке. Кроме того, использовались программы для проверки работы на оригинальность.

Лабораторная работа в дистанционной форме представляла собой четко представленную систему, состоящую из общих положений по работе, краткого теоретического материала, заданий с алгоритмом выполнения работы, вопросы по подведению итогов и анализу результатов, рекомендации по оформлению отчета. При создании лабораторных работ для обучения в дистанционной форме определялись критерии оценивания каждой работы, а также форму представления ее преподавателю ООВО.

### **1.6.3. Вариант реализации влияния и воздействия средств ИКТ на мониторинг и на контроль обучения**

*Влияние и воздействие средств ИКТ на средства обучения* проявляется в выборе по принципу целесообразности, который включает и финансовую составляющую.

*Влияние и воздействие средств ИКТ на обучающихся и преподавателей* проявляется в необходимости специальной их подготовки для использования применяемых средств ИКТ. Для этого вводим принцип специального сопровождения внедрения средств ИКТ в виде разработок и введения специальных факультативов, спецкурсов, мета дисциплин и курсов повышения квалификации по овладению, во-первых, языком внедряемых средств ИКТ.

*Влияние и воздействие средств ИКТ на мониторинг и на контроль обучения* как показывает педагогический опыт, эффективно реализуется при применении проектной методики обучения, когда обучаемыми реализуются или индивидуальные, или групповые проектные задания по овладению учебных дисциплин.

Так, например, из нашего опыта [64] в рамках каждой дисциплины в ходе семестра студенты бакалавриата выполняли какой-либо проект. Это было либо написание эссе по теме, разработанной преподавателем ООВО, либо групповой проект по дисциплине, либо написание научной статьи с публикацией и др. При этом были разработаны способы защиты данного

задания, например, применялась презентация со вставкой звуковой дорожки с текстом защиты.

Были подобраны учебники и пособия, имеющие формат печатного и цифрового текста, а также сайты, относящиеся к модулям дисциплины. Из перспективных средств обучения студентов бакалавриата была выбрана система управления обучением Moodle и разработана методика ее применения для реализации интерактивности информационно-образовательной среды для формирования творческой инициативы студентов бакалавриата в овладении информационной компетентностью.

Метод использования метадисциплинарного подхода реализован при организации работы студентов бакалавриата на очном обучении. Он предполагает их учебную деятельность с тетрадями лекций, семинаров / практических занятий, индивидуальных заданий («3 грани»).

Тетрадь лекций содержит оглавление и конспекты лекций. Каждый план лекции включает тему, цели, обзор учебных элементов, глоссарий, тематику семинарских занятий и самостоятельных заданий.

Тетрадь семинаров содержит планы семинарских занятий и конспекты по их вопросам. Каждый план включает тему, цель семинарского занятия, основных понятий по теме, список рекомендуемой литературы; вопросы для опроса студентов бакалавриата; методические рекомендации по теме занятия.

Тетрадь индивидуальных заданий содержит индивидуальные задания с указанием текста задания, решения с развернутым ответом, констатацию и интерпретацию ответа.

Методы смешанного обучения в данном исследовании использованы в виде сочетаний традиционных методов обучения (объяснительный; иллюстративный; проблемный; частично-поисковый; исследовательский), и методов использования средств смешанного обучения на основе системы управления обучением Moodle: использование модульного подхода электронного курса в лекционных и семинарских занятиях; применение элементов курса «Ссылка на файл или веб-страницу» и «Ответ – в виде нескольких файлов»; online общение с помощью Skype; индивидуальные проекты; учебные материалы курсов (учебники и методические пособия); организация мониторинга личных достижений студента бакалавриата с помощью элемента курса «Оценки».

#### **1.6.4. Использование методов моделирования для анализа результативности учебного процесса с использованием средств ИКТ**

*Для анализа результативности учебного процесса с использованием средств ИКТ может быть использовано структурное моделирование* [см., напр., 65] – это моделирование организационной структуры систем и подсистем, таких как: информационные, организационные, функ-

циональные, стратогические, управляющие, т.е. **моделирование** состава и связей между элементами системы.

Основу методов структурного моделирования составляют принципы структурного подхода, основными из которых являются:

Принцип «разделяй и властвуй» – принцип решения сложных проблем путем их разбиения на множество меньших, независимых задач;

Принцип иерархического упорядочивания – принцип организации составных частей проблемы в иерархические древовидные структуры;

Принцип абстрагирования – выделение существенных аспектов системы и отвлечение от несущественных;

Принцип формализации – необходимость строго методического подхода к решению проблемы;

Принцип непротиворечивости – обоснованность и согласованность элементов;

Принцип независимости данных – модели данных должны быть спроектированы и проанализированы независимо от процессов их логической обработки;

Использование графических нотаций.

В методах структурного анализа наиболее часто применяют следующие виды графических нотаций:

- DFD (Data Flow Diagrams) – диаграммы потоков данных (ДПД) совместно со словарями данных и спецификациями процессов;

- ERD (Entity-Relationship Diagrams) – диаграммы «сущность-связь»;

- STD (State Transition Diagrams) – диаграммы переходов состояний

Методологической основой структурного моделирования является методология SADT (Structured Analysis and Design Technique). Несмотря на то, что полная методология подразумевает моделирование как функциональной (модели активности), так и информационной составляющей (модели данных), наибольшее распространение получила функциональная часть данной методологии. На основе функциональной составляющей SADT разработана методология IDEF0, ставшая промышленным для предприятий многих стран мира. Используемые в ней нотации и техника функционального моделирования являются альтернативой DFD, которые преимущественно применяются в методах структурного анализа. Одной из важнейших особенностей методологии SADT является строгая типизация связей между функциями.

Как было отмечено ранее, в настоящее время постепенно от декларации к реальному применению происходит распространение **информационно-кибернетического подхода** к исследованию педагогических процессов и педагогических систем, основанный на использовании положений кибернетики, выдвинутых Норбертом Винером, используемых в современных трактовках управления. Рассматривая отношения математических систем обучения с одним из новых развивающихся разделов педагогики,

какой является кибернетическая педагогика, приведем, следуя рассмотренному ранее кибернетическому подходу [66], ряд его положений.

Кибернетикой называют науку об управлении сложными техническими, биологическими и социальными системами, которые способны воспринимать, хранить и обрабатывать информацию. С точки зрения кибернетической педагогики процессы обучения и воспитания могут быть сведены к управлению развитием различных качеств личности учащихся с помощью целенаправленных и согласованных воздействий со стороны учителя и родителей. Цель обучения состоит в передаче учащимся совокупности знаний, в формировании умений и навыков, развитии у них способностей наблюдать, размышлять и эффективно взаимодействовать с окружающим миром.

Среди современных методов исследования педагогических систем особое положение занимают методы математического, имитационного и компьютерного моделирования. Их сущность состоит в том, что реальная педагогическая система заменяется абстрактной моделью, некоторым идеализированным объектом, который имеет наиболее существенные свойства изучаемой системы. При этом исследуется поведение модели с помощью математических методов и путем компьютерной имитации. Последнее означает создание компьютерной программы, которая ведет себя подобно системе «учитель – учащиеся» и проведение серии экспериментов при различных параметрах, начальных условиях и внешних воздействиях. Высокое быстродействие современных ЭВМ позволяет обрабатывать большие объемы информации и достаточно быстро осуществлять компьютерную имитацию. Изменяя начальные данные и параметры модели, можно исследовать пути развития системы, определить ее состояние в конце обучения. В этом состоит преимущество данного подхода по сравнению с методом качественного анализа. В некоторых случаях используют мультиагентное моделирование, при котором каждый учащийся заменяется программным агентом, функционирующим независимо от других агентов. Для получения статистически значимых результатов используют метод статистических испытаний. Он состоит в многократной (более 10 000) реализации исследуемого процесса и подсчете числа различных исходов с последующим вычислением среднего арифметического, среднего квадратического отклонения, изучением характера распределения.

Сформулируем основную задачу имитационного моделирования процесса обучения: зная параметры обучаемых характеристики используемых методов и учебную программу (распределение учебной информации), определить уровень знаний и сформированности навыка у обучаемых в конце обучения. Также может быть решена оптимизационная задача: найти распределение учебного материала, уровень требований обучающегося, длительности занятий, при которых уровень знаний обучаемых в конце

обучения достигнет заданного значения, а сам процесс обучения будет удовлетворять наложенным на него ограничениям.

Основная идея исследования состоит в том, что метод имитационного моделирования действительно имеет смысл использовать для изучения дидактических систем, так как он позволяет проанализировать процесс обучения, выявить его особенности, установить связь между уровнем знаний учащихся в конце обучения, распределением учебной информации и параметрами ученика, помогает наметить пути оптимизации обучения.

Данные математические методы находят свое применение [см., напр., 67] в:

- обработке данных, которые получены методами опроса и эксперимента
- для того, чтобы установить количественные зависимости между изучаемыми явлениями;
- помогают в оценке результатов эксперимента;
- способности повысить надежность выводов;
- дают основания для теоретических обобщений.

Существуют два способа, которые помогают классическому аппарату приспособиться для анализа педагогических явлений:

- представление явления в упрощенном виде (доступно для анализа традиционными мат. методами);
- разработка и применение новых способов формализованного описания.

***Выводы по вариантам использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на элементы методических систем образовательного пространства вуза*** заключаются в том, что сформулированы:

вариант использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на содержание обучения, основанный на выделенных принципах отбора содержания обучения с использованием средств ИКТ, с описанием последовательности необходимой для этого деятельности обучающего;

вариант реализации влияния и воздействия средств ИКТ на методы и формы обучения с демонстрацией примера использования варианта программной платформы на примере платформы Moodle;

вариант реализации влияния и воздействия средств ИКТ на мониторинг и на контроль обучения, основанный на проектном методе обучения;

варианты методов моделирования для анализа результативности учебного процесса с использованием средств ИКТ.

## **1.7. Варианты решения конкретных проблем развития и применения ИКТ-технологий в образовательном пространстве вуза на основе подходов применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования**

### **1.7.1. Стадия технологической подготовки процесса реализации спроектированной педагогической системы с применением средств ИКТ как создание рабочих материалов**

Вариант анализа такого направления проблематики развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров как «Актуальные изменения в учебном процессе, отсутствие соответствующего методического обеспечения» обсуждался на дискуссии в формате международной научно-методической конференции «Проблемы высшего образования» в Тихоокеанском государственном университете (г. Хабаровск). Исследовалась *стадия технологической подготовки процесса реализации спроектированной педагогической системы с применением средств ИКТ как создание рабочих материалов.*

Развивая подход [68] приведено описание варианта технологической реализации спроектированной преподавателем методической системы обучения в виде разработки набора необходимых рабочих материалов.

Выделены ключевые слова: методическая система обучения, учебно-программная документация, методическая разработка, программное обеспечение.

Современный процесс реформирования образования проходит в условиях интенсивного внедрения ИКТ. Использование этих средств ИКТ потребовало специального оформления технологической составляющей педагогической деятельности работника высшего образования. Резко возросла потребность в специальном выделении и специфическом оформлении деятельности преподавателя по вводу всех видов данных в ЭВМ для обработки в расширяющемся спектре специально созданных программ для средств ИКТ. Этот феномен явился одной из причин интенсивного внедрения в систему образования принципа стандартизации для всех элементов системы образования. В этом же направлении стандартизации и компьютеризации интенсивно развивается и система государственной аккредитации системы образовательных программ.

Деятельность педагогического работника остается важным элементом эволюционирующих в указанных условиях педагогических систем, в частности реформирующихся на уровне образовательных организаций. Эти системы будут эффективны, если они учитывают такие факторы как требования стандартов высших уровней, задаваемых государственными орга-

нами управления образованием, так и творческий потенциал с принципом свободы преподавания работника образования. Практика показывает, первый фактор в настоящее время сильно преобладает над вторым. В частности, проблема состоит в том, что постоянно меняющиеся требования к формам, бланкам, структурам требований, предлагаемых администрацией преподавательскому составу, не подтверждены доводами о повышении ими эффективности результатов обучения. В основном они направлены на подготовку к аккредитации, хотя единых для них стандартов в системе образования не рассматривается. Остановимся только на варианте технологической реализации спроектированной преподавателем своей педагогической системы для учебной дисциплины. Эта педагогическая система относится к микроуровню педагогических систем и трактуется как методическая система обучения учебной дисциплине. Рассмотрим вариант ее технологического обеспечения в виде разработки набора необходимых рабочих материалов.

Отметим, что феномен технологического обеспечения различных видов деятельности стал распространяться из производственной деятельности при процессе запуска в широкое производство новых видов продукции, конструкций, техники и др. С этой целью специальные работники разрабатывают так называемую технологическую документацию, которая посвящена технологическим маршрутам, технологическим картам и другим форматам. Кроме того, они должны разработать наборы новых штампов, шаблонов и другой так называемой технологической оснастки создаваемого производственного процесса. В связи с этим при проектировании педагогических или образовательных систем в этой фазе на последней стадии деятельность должна быть посвящена аналогичной деятельности при внедрении созданной педагогической системы в образовательный процесс конкретной образовательной организации. Поэтому ее естественно трактуют как стадию, посвященную реализации в практику спроектированной педагогической системы и направленную на технологическую подготовку соответствующего педагогического процесса. Она заключается в подготовке рабочих материалов, необходимых для реализации спроектированной педагогической системы. Причем в силу принципа иерархичности систем эти материалы могут осуществлять функции инструментов управления ходом педагогического процесса, мониторинга и контроля реализации специфики разработанной педагогической системы. Виды этих материалов могут быть различные. В частности, сюда относят: учебно-программную документацию; методические разработки как для обучаемых, так и для обучающихся; необходимое программное обеспечение; должностные инструкции исполнителей при реализации сложного проекта; разработку педагогических технологий; другие материалы.

Образовательные организации на основе анализа своего опыта и опыта других образовательных организаций осуществляют поиск эффективных

видов таких материалов и с учетом местных условий разрабатывают свои варианты. В настоящее время в условиях реформирования образования и реализации ее стандартизации на федеральном уровне осуществляется деятельность по выделению некоторого инварианта таких материалов с целью организации работы по выполнению положений закона об образовании.

В частности, системообразующим в предоставлении документов и материалов, необходимых для проведения аккредитационной экспертизы образовательной организации высшего образования предлагается специальный список документов и материалов. В понятие «Образовательная программа» включены учебные планы: индивидуальные; ускоренного обучения и другие, календарные учебные графики, рабочие программы дисциплин и их модулей (РПД), программы всех видов практик, фонды оценочных средств (ФОС), необходимые учебно-методические материалы и другие элементы, утвержденные образовательной организацией. Кроме того, педагогический процесс регулируется расписаниями: учебных занятий; промежуточных аттестаций; государственной итоговой аттестации и итоговой аттестации.

По основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности, в частности, разрабатываются нормативные акты, называемые локальными, которые регулируют порядки по: разработке и утверждению основных образовательных программ (ООП); способам организации для освоения элективных дисциплин и модулей; периодичности проведения, формам и системам оценивания текущих результатов обучения организации и проведению текущего контроля успеваемости; определению системы оценивания результатов за период обучения, куда включают порядки для установления сроков прохождения промежуточной аттестации обучающимся, которые не прошли промежуточные аттестации по уважительным причинам или имеющим академические задолженности.

В настоящее время только осмысливаются подходы стандартизации видов этих учебных материалов. В частности, приняты «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов» (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 N ДЛ 1/05 вн). При широком спектре их трактовок и описаний приведем некоторые основные характеристики рассматриваемых рабочих материалов.

Так под учебно-программной документацией можно понимать совокупность нормативных документов, определяющих цели, задачи и содержание по конкретной образовательной программе. К ней относят: учебный план; программы учебных дисциплин. Учебно-программная документация по основанию своего назначения подразделяется на виды: типовая; индивидуальная; экспериментальная; рабочая. При разработке учебно-программной документации необходимо руководствоваться принятыми в

образовательной организации документами, включающие методические указания, а также необходимыми нормативными правовыми документами (законами, постановлениями, письмами и т. п.). Кроме того, необходимо использовать документы, посвященные состоянию и основным направлениям развития отрасли, на которую направлено ООП, последним научным, техническим и культурным достижениям. В структуру и содержание учебно-программной документации относят модель учебного плана, типовой учебный план, типовую учебную программу, рабочий учебный план, рабочую учебную программу. Определяется порядок разработки, утверждения и регистрации учебно-программной документации.

Под методической разработкой обычно понимают пособие, посвященное процессу преподавания учебной дисциплины и раскрытию применительно к конкретной теме занятия или теме учебной программы форм, средств, методов обучения, элементов современных педагогических технологий, конкретных технологий обучения и воспитания. Она может быть, как индивидуальным, так и коллективным продуктом и направлена на профессионально-педагогическое совершенствование деятельности педагогического работника или качества реализации ООП.

Тематика методической разработки может быть следующего вида: разработка конкретного учебного занятия; серия занятий; описание темы или раздела образовательной программы; изложение частной и авторской методики преподавания учебной дисциплины; описание общей методики преподавания учебных дисциплин; представление новых форм, методов или средств обучения и воспитания; предложение подходов на основе изменения материально-технических условий преподавания учебной дисциплины.

Варианты требований, предъявляемые к методической разработке: содержание методической разработки должно четко соответствовать теме и цели; содержание методической разработки должно быть доступно преподавателям для получения сведений о наиболее рациональной организации учебного процесса, эффективности методов и методических приемов, формах изложения учебного материала, применения современных технических и информационных средств обучения; авторские и частные методики не должны повторять содержание учебников и учебных программ, описывать изучаемые явления и технические объекты, освещать вопросы, изложенные в общепедагогической литературе; материал должен быть систематизирован, изложен максимально просто и четко; язык методической разработки должен быть четким, лаконичным, грамотным, убедительным, а применяемая терминология должна соответствовать педагогическому тезаурусу; рекомендуемые методы, методические приемы, формы и средства обучения должны обосноваться ссылками на свой педагогический опыт; методическая разработка должна учитывать конкретные материально-технические условия осуществления учебно-воспитательного процесса;

ориентировать организацию учебного процесса в направлении широкого применения современных форм и методов обучения; должна содержать конкретные материалы для возможности использования преподавателем в его деятельности для разработки планов занятий, инструкций для проведения тестов и упражнений и другой деятельности.

Методическая разработка, включая научно-методическую, опытно-экспериментальную, обычно имеет следующую структуру. Введение посвящается обоснованию актуальности темы разработки, определению границ области проведения методического исследования, цели и формулировке предполагаемого конечного результата этого исследования. В аналитической части разработки представляют анализ различных литературных источников и описание на этой основе научного обоснования исследуемой проблемы преподавания. Методическая разработка в практической части обычно посвящена путям и способам разрешения рассматриваемой проблемы, описаниям методических экспериментов, особенностям их организации и содержания. В заключении посвящено формулировке качественных и количественных выводов и рекомендациям применения полученных результатов в педагогической практике. Методическая разработка в приложениях может иметь наборы: таблиц; диаграмм; графиков; конспектов занятий и других материалов.

В настоящее время к важным системам средств обучения учебной дисциплине относятся и наборы необходимых и сертифицированных систем программного обеспечения (ПО). К необходимому набору обычно относят ПО: системное, включающее операционные оболочки, сетевое программное обеспечение, антивирусные средства, средства резервного копирования и восстановления информации, средства защиты от спама при работе в сети; базовых информационных технологий, содержащее текстовые редакторы, электронные таблицы, СУБД, программы компьютерной графики, телекоммуникационное программное обеспечение; инструментальное общего назначения; учебного назначения, которое рекомендуется к применению при наличии сертификата; поддержки издательской деятельности для образовательной организации.

Рассмотренные варианты технологической реализации спроектированной преподавателем методической системы обучения представлены в виде разработок наборов необходимых рабочих материалов для ООП бакалавриата, магистратуры и аспирантуры на кафедре математики и информационных технологий ТОГУ [69, 70, 71].

### **1.7.2. Проблемы создания методических систем обучения информатике с применением средств ИКТ на региональном уровне в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров**

Вариант анализа такого направления проблематики развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров как *«Конвергенция педагогической науки и ИКТ на уровне конвергенции содержания образования и методик преподавания»*, развивая подход [72], в рамках организуемой академиком Российской академии образования И. В. Роберт и ее научной школой научно-практической конференции «Развитие отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях» и проекта «Теоретико-методические основания подготовки педагогических и управленческих кадров в области информационных и коммуникационных технологий» Института информатизации образования Российской академии образования был направлен на исследование *проблем создания методических систем обучения информатике с применением средств ИКТ на региональном уровне в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров*.

Именно, в современных условиях реформирования образования остается актуальной задача подготовка кадров образования [73]. Понятие «методическая система обучения» (МСО) имеет здесь двоякую роль: как средство для эффективной работы преподавателя и как предмет изучения при подготовке кадров образования. Подход к созданию МСО естественно продемонстрировать на примере процесса подготовки кадров информатизации образования, как нового направления в кадровой политике системы образования. В качестве характерного предметного блока такой подготовки естественно рассмотреть методику преподавания информатики.

Выбор МСО на роль системообразующего элемента связан с тем, что традиционно в методике обучения информатике слабо выделен такой важный момент, как проектирование и конструирование методической системы обучения информатике, в частности в общеобразовательной школе.

Рекомендации по созданию методического обеспечения подготовки кадров информатизации образования на каждом уровне образования в регионах на основе проектной деятельности реализуют принципы разработки научно-методического обеспечения подготовки кадров информатизации региональной системы общего образования.

*Принцип динамического обновления содержания адекватно достижениям научно-технического прогресса* предполагает описание методических приемов и организации по выявлению понятий и фактов в области информатики, информатизации и опыта реализации последних дости-

жений в области средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в практической деятельности в системе образования.

**Принцип соответствия образовательным потребностям жителей региона** связан с изменением отношения учителей к информатизации образования; с созданием системы дополнительного образования школьников, его состава и структуры; с созданием в регионе системы серьезной организационной подготовки к внедрению средств ИКТ с учетом объективно конфликтной ситуации между общими целями повышения качества управления и частными интересами, а также местными условиями.

**Принцип взаимодействия региональных и федеральных органов образования** предполагает разграничение полномочий и содержания работы между органами управления образования разных уровней.

**Принцип правового регулирования в области информатизации образования** направлен на разработку содержания и правовых мероприятий по реализации прав и выполнению обязанностей участниками этого процесса.

**Принцип приоритетности направления по опережающей подготовке управленцев и преподавателей для информатизации образования** предполагает определение условий изменения содержания подготовки кадров информатизации региональных систем общего образования (ИРСОО) и форм обучения.

**Принцип реализации федеральных целей на региональном уровне** связан с обеспечением единства образовательного пространства страны. Он обеспечивает информационное равенство всех участников образовательного процесса.

**Принцип приоритетности ресурсного обеспечения подготовки и переподготовка педагогических кадров ИРСОО.** Существенную помощь в решении задач подготовки, переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров может оказать использование средств ИКТ.

**Принцип использования региональных возможностей, особенностей и условий подготовки кадров информатизации** связан со спецификой каждого региона. Он предполагает реализацию предписаний вышестоящих уровней управления образованием. Он предполагает создание необходимой инфраструктуры для поддержки процессов информатизации образования.

**Принцип динамического обобщения опыта работы и его распространения** обеспечивает развитие информационно-образовательной среды на основе инновационного поиска и имеющегося в системе образования опыта работы с информационными технологиями, а также поддержку передовых кадров по использованию средств ИКТ.

Применение нормативно-правового подхода приводит тогда к следующему представлению МСО. При проектировании отношений между проблемами конструирования МСО и возможностями информатизации об-

разования будем основываться на направлении использования информационно-компьютерных средств в образовании «Компьютер как средство повышения эффективности педагогической деятельности». В этом качестве компьютер и информатика рассматриваются как отдельный компонент образовательной системы, который не только способен внести коренные преобразования в само понимание категории «средство» применительно к процессу образования, но и существенно повлиять (как предполагается, только в лучшую сторону) на все остальные компоненты той или иной локальной образовательной системы: цели, содержание, методы и организационные формы обучения, воспитания и развития обучающихся в учебных заведениях любого уровня и профиля.

Будем основываться на сочетании обязательности выполнения учителем нормативных требований и его умения реализовывать предоставленные законом права на свободу преподавания. Деятельность по созданию авторской МСО информатике и есть инновационная деятельность. Формой же целевого управления этой инновационной деятельностью будем считать инновационный проект как научную разработку, направленную на решение реальной задачи по созданию методической системы обучения информатике конкретного учителя информатики.

Оставляя в стороне такие характеристики инновационного проекта, как основные элементы, жизненный цикл, участники проекта, команда проекта, проблемы управления инновационным проектом, рассмотрим основные этапы создания авторской МСО информатики (МСОИ) как инновационного проекта. На наш взгляд, можно выделить следующие этапы инновационного проекта «Авторская МСОИ»: определение стиля преподавания; создание программы изучения теории и методики обучения информатики (ТиМОИ) с инновационным проектом «Авторская МСО»; расширение содержания учебного предмета ТиМОИ»; разработка структуры деятельности преподавателя (учителя) по созданию своей авторской МСОИ; региональная компонента курса ТиМОИ; разработка инновационного проекта «Авторская МСОИ»; определение целей и задач; отбор содержания учебной дисциплины; информационное общество и информатика; структура обучения информатике; учебный план с особой вариативной компонентой; пропедевтика; базовый курс; программа базового школьного курса информатики; дифференциация и процесс информатизации региональной системы образования; выбор форм обучения; выбор средств обучения информатике; школьный кабинет информатики; анализ учебников и их выбор; выбор средств ИКТ; контроль; выбор методов обучения информатике; локальная информатизация; подготовка проектной документации инновационного проекта «Авторская МСОИ». Структура каждого этапа инновационного проекта «Авторская МСОИ» имеет следующие составляющие: цель, метод, анализ опыта, сопровождение и корректировка предыдущих этапов, результат.

Описанный подход апробировался автором при подготовке учителей информатики в ряде вузов Дальневосточного федерального округа и на курсах повышения квалификации и переподготовки учителей.

Рассмотрим структуру деятельности преподавателя (учителя) по созданию своей МСО информатике как информационного процесса. Вход этого процесса определяется следующими составляющими. К ним относятся условия, которые могут определить некоторый инвариант деятельности. Условия подразделяются на мотивационные, кадровые, материально-технические, научно-методологические, финансовые, организационные, нормативно-правовые, информационные и др. Выделим такой элемент процесса, как социальный заказ, который определяется переходом к информационному обществу, что порождает потребности и мотивы рассматриваемой деятельности. Требования и нормы здесь следующие: правовые – нормативно-правовые предписания; законы педагогики (дидактики, теории воспитания); этические; гигиенические и др.; принципы деятельности (стиль преподавания и др.). Стадия «Процесс» содержит составляющие: деятельность (творческая; инновационная): целеполагание (самим субъектом); проектирование по этапам (концептуальному, моделированию, конструирования, технологическому). Выделяется инвариантная и вариативная составляющие МСО. Целевыполнение содержит содержание, формы, методы, средства. Стадия «Выход» содержит результат, критерии, оценки. Реализация (функционирование) МСО содержит саморегуляцию, управление и коррекцию. Развитие МСО происходит через элементы: цель, модель, программа, критерии, данные о реализации, оценка, решение о коррекции.

### **1.7.3. Особенности методических систем обучения информатике с использованием средств ИКТ в системе многоуровневой подготовки кадров информатизации образования на региональном уровне**

Кроме того, вариантом анализа такого направления проблематики развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров как *«Конвергенция педагогической науки и ИКТ на уровне конвергенции содержания образования и методик преподавания»*, развивая рассматриваемый подход, в рамках отмеченной ранее научно-практической конференции «Развитие отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях» и проекта «Теоретико-методические основания подготовки педагогических и управленческих кадров в области информационных и коммуникационных технологий» Института информатизации образования Российской академии образования исследовались *особенности методических систем обучения информатике с использованием средств ИКТ в системе*

***многоуровневой подготовки кадров информатизации образования на региональном уровне [74].***

Именно, отмечалось, что в условиях реформирования системы образования важным фактором реализации этого процесса является роль преподавателя [75, 76]. Результат зависит от того, что будет преподаватель простым исполнителем или активным и инициативным участником реформирования. Анализ опыта работы преподавателей в этом направлении приводит к необходимости рассмотрения таких компетенций преподавателя как учет региональных условий при разработке методических систем обучения и организации компьютерно-опосредованной коммуникации. Особенности этих компетенций естественно рассмотреть на одном основополагающем направлении подготовки кадров, в частности на многоуровневой системе подготовки кадров информатизации образования.

Анализ направлений разработок методического обеспечения процесса информатизации региональной системы образования (ИРСО) позволил выделить региональные условия для разработки методического обеспечения реализации федеральной составляющей ИРСО: наличие информационной базы, содержащей описание различных подходов ИРСО и многообразие его трактовок; наличие информационной базы, содержащей направления процесса реализации федеральных предписаний по информатизации образования; создание необходимой инфраструктуры для поддержки процессов информатизации образования; создание единой региональной информационной образовательной среды.

Согласно нормативным материалам имеется возможность при реализации обязательного минимума содержания дисциплин учитывать региональные особенности. Выделенные направления развития понятия ИРСО в документах федерального уровня, описанные особенности ИРСО, принципы разработки научно-методического обеспечения подготовки кадров ИРСО, изученный опыт работы в регионах Дальневосточного федерального округа позволил на основе исследований по созданию специальных методических систем обучения использованию средств информационных и коммуникационных технологий выделить региональные условия реализации подготовки кадров ИРСО: экономико-географические; социально-культурные и технико-технологические.

Сформулированные принципы разработки научно-методического обеспечения подготовки кадров ИРСО позволили описать направления влияния выделенных региональных условий на обеспечение подготовки кадров ИРСО. Использование выделенных условий позволит реализовать региональные требования к уровням подготовки кадров ИРСО.

Выделенные региональные условия обеспечат: принципиальное обновление системы научно-методического обеспечения образования; разработку и экспериментальную апробацию моделей всестороннего реформирования системы подготовки и повышения квалификации педагогических

кадров; перестройку организации педагогической науки, преодоление ее оторванности от запросов современного общества и передовой образовательной практики, повышение ее роли в поддержке, проектировании, экспертизе образовательных инноваций, в обеспечении непрерывности процессов обновления образования.

Выделенные региональные условия положены в основу разработки способов и рекомендаций по методическому обеспечению многоуровневой подготовки кадров ИРСО.

Для понятия МСО, рассмотренного А. М. Пышкало и А. А. Кузнецовым, выберем вариант его расширения, предложенный Т. А. Бороненко и И. Б. Готской [77]. Цели обучения, расположенные вне системы, влияют на МСО. Структура МСО определяется дидактической задачей, задающей ожидаемые результаты обучения с их мониторингом. Это определяет технологию обучения. В эту технологию входят элементы: технология отбора содержания обучения; технология отбора методов, форм и средств обучения. Эти технологии, в свою очередь, определяют содержание обучения, организационные формы обучения, средства обучения, методы обучения. Методы обучения влияют на дидактические процессы: мотивацию, учебно-познавательную деятельность учащегося, управление учебно-познавательной деятельностью со стороны преподавателя. Наконец, важна технология установления связей между элементами МСО. Системообразующим элементом этой конструкции можно считать принципы обучения и стиль преподавателя. В виду динамичности информатики выделим здесь важное понятие «развития методической системы». В. В. Лаптевым, Н. И. Рыжовой, М. В. Швециком выделены принципы развития методических систем обучения, относящиеся как к внешним связям, так и к структуре самой методической системы обучения.

Анализ [78] указывает на необходимость рассмотрения компетентности преподавателей на всех уровнях образования и области компьютерно-опосредованной коммуникации. На это указывает, в частности, развитие информатизации различных сфер деятельности (социально-экономический аспект) и возрастание доли технической коммуникации в обществе (социально-психологический аспект). В современной профессиональной деятельности, во многом уже ориентированной на сетевые технологии, компьютерно-опосредованные коммуникативные навыки занимают среди профессиональных качеств особое место.

В Дальневосточном институте управления-филиале РАНХиГС (г. Хабаровск) на кафедре «Математические методы и информационные технологии» описанные подходы реализованы при разработке и реализации МСО для специальности «Социальная работа» по дисциплинам «Информационные технологии в социальной сфере» и «Информационные технологии социального обеспечения и страхования», для специальности «Социология» по дисциплине «Информационные технологии в социальной

сфере» и «Информационные технологии в социальном управлении», для аспирантов гуманитарно-экономического направления курса по дисциплине «Информационные технологии в науке и образовании». В частности в практические задания по курсам включают поиск, анализ и представление найденных информационных ресурсов по различным областям, связанным с профессиональной деятельностью.

В настоящее время проблема содержания компетенций преподавателя приобрела черты, ранее ей не свойственные. Во-первых, это связано с изменением профессиональной роли педагога, задача которого теперь уже не ограничивается передачей суммы знаний. Во-вторых, собственных знаний, профессиональных умений и компетенций педагога не может быть достаточно на весь период его педагогической деятельности. В-третьих, коренным образом меняется содержание так называемых ключевых компетенций, обеспечивающих не только выживание индивида в новых социально-экономических условиях, но и успех его профессиональной деятельности, ее соответствие мировым стандартам и конкурентоспособность преподавателя.

Проектные компетенции преподавателя высшей школы при подготовке специалиста-математика мы будем рассматривать в рамках методической системы обучения математической дисциплине.

Например, в Тихоокеанском государственном университете (г. Хабаровск) такое взаимодействие реализуется включением студентов и преподавателей в процесс обучения с элементами web-технологий компьютерно-опосредованной коммуникации на основе системы дистанционного обучения (ДО) Moodle.

Организационная работа для такого включения предполагает, прежде всего, получение от вузовского отдела внедрения ИТ в учебный процесс каждым студентом и преподавателем индивидуальных логина и пароля для вхождения в Moodle.

Регистрация пользователя происходит по поданной администратору отдела анкете, в которой необходимо указать адрес электронной почты, на которую приходят логин и пароль для входа в систему.

После этого преподаватель в системе ДО по соответствующей учебной дисциплине готовит электронное учебно-методическое обеспечение, которое включает в себя: УМК по дисциплине, необходимые электронные книги, а также систему контрольных работ, типовых расчетов, тестов, необходимых для промежуточного контроля знаний, умений, навыков студентов. Если в конце изучения учебной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет или экзамен, то в Moodle выкладывается доступный для скачивания файл с соответствующими вопросами. Причем, каждый студент должен иметь свободный доступ ко всем вышперечисленным материалам.

Деятельность студента заключается в самостоятельном выполнении типовых расчетов или контрольных работ на основании знаний, умений и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях.

Затем отчеты учащийся оформляет в виде электронного документа в формате Word и загружает в Moodle для проверки и возможной корректировки преподавателем (в последнем случае отчет с указанием неточностей возвращается студенту на доработку).

Отчет включает в себя: номер группы; фамилию, имя, отчество выполняющего; номер типового расчета; номер своего варианта; постановку задачи; подробное решение; ответ.

Только сдав отчеты по всем типовым расчетам, студент допускается к зачету или экзамену по данной дисциплине.

Кроме того, студенты имеют право загружать в Moodle (модуль Рабочие тетради) учебные материалы по всем разделам курса (т. е. создавать свою базу хрестоматийных сведений), обмениваться ими друг с другом, а затем использовать их при сдаче зачета или экзамена.

Причем, предусмотрено ограничение на объем и количество зачисляемых материалов. В итоге студент не имеет возможности загружать в систему ДО электронные книги целиком или большое количество файлов. Поэтому учащийся должен из всевозможных источников информации (электронные книги, Интернет, печатные материалы, лекции и т. д.) выбрать то, что, по его мнению, наиболее полно опишет темы по всем разделам учебной дисциплины.

На наш взгляд, наиболее оптимальным вариантом для математических дисциплин будет ограничение на объем зачисляемых материалов до 1 Мб, поскольку большинство электронных книг по математике имеют большой объем, и это не позволит студенту загружать книги целиком. Количество же зачисляемых материалов зависит от конкретной математической дисциплины, изучаемой темы и выбирается преподавателем самостоятельно.

В результате заполнения Рабочих тетрадей активизируется работа студентов с учебной литературой: поиск, освоение структуры источников (журналы, монографии, профессиональные Интернет-сайты, библиотеки университетов и т. д.), а также обучение работе с математической информацией: выборке, отсеиванию, структурированию материала.

Кроме того, постоянные консультации преподавателя требуются студентам при выполнении ими курсовых и дипломных работ, а также при подготовке учащихся к выступлениям на научных конференциях.

В этом случае от преподавателя требуется создать в Moodle специальный посвященный этому раздел. Причем, для упорядоченности лучше разбить этот раздел по курсам, далее по группам и разрешить каждому студенту, входящему в эти группы, зачислять неограниченный объем информации для ознакомления с ней преподавателя и других студентов.

Просмотрев полученную информацию, преподаватель корректирует ход работы студента, высказывает пожелания, отвечает на вопросы (причем, вопросы могут задавать любые заинтересовавшиеся учащиеся) и задает свои.

Такой подход способствует активизации познавательной деятельности студентов, усилению их познавательного интереса. Кроме того, начало использования смешанной методики очно-дистанционного обучения позволяет уделять больше времени успевающим студентам.

Результаты тестирования записываются в Moodle на личной странице каждого студента и переносятся в его зачетную книжку.

В заключении отметим, что представленные проектные компетенции преподавателя высшей школы при подготовке специалиста-математика не претендуют на завершенность, поскольку феномен большинства компетенций состоит в их изменчивости, социально-культурной обусловленности, зависимости от личностного потенциала.

#### **1.7.4. Кибернетический поход описания понятия «педагогическая система в высшем образовании с применение средств ИКТ»**

Вариантом анализа направления проблематики развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров в такой проблематике *кибернетической педагогики* как «Анализ педагогической системы с точки зрения связей управления и информационных потоков, которыми обмениваются управляющая и управляемая подсистемы» относится исследование *кибернетического похода описания понятия «педагогическая система в высшем образовании с применение средств ИКТ»*.

Именно, нашим подходом является подход, при котором для выбора модели и принятия окончательного решения о виде этой модели надо для проектируемой системы создать множество различных их вариантов. Используем для этого кибернетический подход Фон Неймана, когда в процессе учитывается информационная составляющая и он рассматривается как система «вход – преобразователь – выход». Вариативность моделей в этом случае обеспечивается рассмотрением различных видов и представлений преобразователя. А оптимизация будет реализовываться отношениями целесообразности авторской методической системы обучения учебной дисциплине с выбранной системой информационно-коммуникационной предметной среды.

С этой целью рассмотрено представление информационного общества в виде нелинейных моделей соотношений проблем региональных систем образования и потенциальных возможностей информатики. Предельная модель информатизации региональной системы общего образования представляется моделью государственного обеспечения оптимальных условий для

удовлетворения информационных потребностей и реализации прав всех участников системы образования на региональном уровне в информационном обществе. Согласно принципа инвариантности развития информатизации сферы образования выделим в процессе информатизации региональной системы образования (ИРСО) составляющие и отношения между ними на наш взгляд независимые, инвариантные относительно того или иного варианта реформы системы образования. Инвариант ИСО в виде нелинейной модели рассматривается как множество вариантов отношений между образованием и информатикой. Методология реализации региональных возможностей с помощью этих вариантов и с учетом условий региона позволит организовать процесс реализации ИРСО в виде выбора варианта сценария процесса ИРСО из указанного множества. Определяющей и ограничивающей снизу для указанного поля вариантов будем брать модель информатизации проблем образования по основаниям элементов влияния информатики на образование. Определяющей и ограничивающей сверху будем рассматривать модель потенциальных возможностей информатизации по основаниям выявленных направлений развития образования. Тогда реальная возможность получить необходимую информацию в зависимости от информационной потребности и прав на это определяется множеством эффективных и реализуемых отношений между составляющими построенных нижней и верхней определяющих моделей. Выстраивание возможностей реализации этих отношений и дает поле возможных целей процесса ИРСО, осуществление которых и обеспечит реализацию основной цели по реализации информационных потребностей и прав всех участников процесса ИРОО: граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений.

Модель процесса достижения предельной модели ИРОО – модели проектирования процесса ИРСО в виде рассмотренной нелинейной модели реализации информационных потребностей. Создаваемая модель является моделью процесса информатизации образования. Поэтому его составляющими являются элементы: ход процесса (механизмы и т.д.), состояния процесса, последовательность смены состояний, развитие, направления (цели и т.д.) процесса.

Оценка результатов движения к информационному обществу, достигнутых на отдельных этапах перехода к информационному обществу, строится на основе мониторинга развития информационной среды с помощью различных показателей. Некоторые из них носят оценочный характер, другие получают в процессе обработки статистических данных.

Проектирование процесса информатизации региональной системы общего образования и представление информатизации региональной системы общего образования представим в форме инновационного проекта. Будем трактовать проектирование процесса ИРСО как процесса реализа-

ции федеральных государственных документов в виде модели, описывающей преобразование информации:

Входные параметры проектирования берем из двух процессов: процесса информатизации и инновационной деятельности. Стадия «процесса» посвящена интегрированию указанных процессов информатизации и инноватизации. Итоговый или выходной перечень параметров проектирования, необходимых для организации и реализации ИРСО складывается из тех входных параметров, которые должны обеспечивать реализации государственной политики, и параметров, возникших при проектировании на стадии «процесс», причем необходимо распределить эти параметры по уровням, определяющим структуру сферы образования региона. Проведенный анализ реализации процесса ИРСО как инновационного проекта позволяет выделить его составляющие, которые определяются федеральным уровнем управления процессом информатизации. Глобальные стратегии информатизации образования определяют общие принципы, позволяющие отличить, одни пути и методы информатизации от других. Эти «общие принципы» носят регулятивно-методологический характер и их явно недостаточно для проработки стратегий на этапе их реализации.

Программа инновационного проектирования ИРСО представляется в виде спектра инновационных проектов вариантов методических систем обучения уровней, входящих в региональную педагогическую среду информационной подготовки участников региональной системы образования и инварианты структур концепции и программы ИРСО в условиях реализации государственной политики информатизации согласно программно-целевого принципа.

Теоретико-методологические подходы процесса инновационного проектирования ИРСО и управления персоналом в сфере ИРСО определяются через условия и управляющие воздействия для развития образования на местах с использованием новых информационных технологий и рост эффективности процесса информатизации ИРСО; описание структуры инновационного проекта в виде стратегического планирования и достижения целей с необходимостью учета постоянного развития понятия «информатизация образования» и в соответствии с этапами инновационного проектирования, принятых в инноватике.

Технология согласования инновационной политики в системе образования и процесса реализации информатизации образования в регионах определена через разработанную систему стратегий информатизации образования в регионе. Глобальные стратегии информатизации образования определяют только общие принципы, позволяющие отличить, одни пути и методы информатизации от других. Эти «общие принципы» носят регулятивно-методологический характер и их явно недостаточно для проработки стратегий на этапе их реализации.

Возможности и условия согласования инновационной политики в системе образования и процесса информатизации образования в регионах определены теоретико-методологическими подходами к проектированию региональной составляющей информатизации.

Именно, будем использовать как сам подход В. П. Беспалько для обобщения и систематизации различных трактовок смысла педагогическая системы, так и результат этого обобщения. Тогда под *педагогической системой* будем понимать синтезированную некоторую целостность, когда рассматривается специальный набор средств, методов, форм и их взаимоотношений, который необходим для создания влияния на формирование личности, причем педагогически организованного и целенаправленного [79, с. 6–7]. *Структура этой педагогической системы* представляется этим автором содержит инвариантные элементов: самих обучающихся, поставленные цели, содержание, процессы воспитания и обучения, а также педагогических работников, все виды средств обучения и организационные формы деятельности.

Сочетание структурного моделирования такой любой педагогической системы и применение кибернетического моделирования дает в качестве входа информацию о поступающих на обучение в ООВО, а в качестве выхода – выпускника, освоившего образовательную программу. В преобразователе информации для обеспечения вариативности выделяются такие составляющие как дидактическая и технологическая. Направления нелинейный вариант отношений между из составляющими и позволяют сделать перебор моделей и выбрать оптимальную.

Как показал анализ научных исследований такая схема широко используется или непосредственно, или с некоторыми уточнениями. Например, С. М. Вишнякова [80], использует эту схему при трактовке педагогическую систему в виде указанных составляющих, направленных на создание воздействия по формированию заданных качеств личности, причем педагогической целенаправленностью и преднамеренности. Причем в разработанном ею словаре профессионального образования акцентируется преднамеренность такого педагогического воздействия.

Таким образом, *структурно-информационная кибернетическая модель авторской методической системы обучения учебной дисциплине в высшем образовании при подготовке кадров в информационно-коммуникационных предметных средах* будем представлять через: составляющие, необходимые для ее проектирования, включающие обучающихся, целевую компоненту обучения и воспитания и содержательную компоненту, и для организации процесса обучения, включающие педагогических работников, средства обучения, элементы дидактических процессов и необходимые организационные формы.

При нашем подходе для оптимизации этой модели будет производится перебор отношений всех составляющих АМСО учебной дисциплине

и составляющих информационно-коммуникационных предметных сред, когда эта среда сама является составляющей АМСО учебной дисциплине.

### **1.7.5. Технологические подходы реализации методических систем с применением средств ИКТ в подготовке кадров информатизации образования**

Вариантом анализа такого направления проблематики развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров как *«Подготовка кадров информатизации образования»* в рамках организуемой академиком Российской академии образования М. П. Лапчиком и его научной школой ежегодной Международной научно-практической конференция *«Информатизация образования: теория и практика»* обсуждались *технологические подходы реализации методических систем с применением средств ИКТ в подготовке кадров информатизации образования.*

Описания вариантов разработки элементов методических систем для реализации образовательных программ в подготовке кадров информатизации образования в функционирования информационно-коммуникационной предметной среды представим с выделением ключевых понятий: стадия технологической подготовки при проектировании педагогических систем; методическая система обучения; педагогических системы подготовки кадров в информационно-коммуникационных предметных средах [81].

Именно, в современных условиях реформирования высшего образования выделяются технологические основы деятельности преподавателей, в частности, по выделению видов учетных дисциплин, способствующих эффективному формированию компетенций, разработке нормативных документов, реализующих подход стандартизации в высшем образовании, разработке и внедрению автоматизированных систем управления (АСУ) всеми уровнями образовательного процесса в образовательных организациях высшего образования, наконец, по подготовке всех видов данных для этих систем и их вводу в соответствующие базы данных. Такая деятельность, особенно по первичному вводу всех видов данных во внедряемые образовательными организациями АСУ, очень трудоемкая и требует большого ресурса времени. Исходя из этого деятельность, в особенности по использованию средств информационных и коммуникационных технологий в деятельности работника образовательной организации, по сути своей становится инновационной. На этом пути выделяется отсутствие разработанных отношений между появившейся необходимостью технологических подходов в указанной инновационной деятельности, как педагогических работников высшего образования, так и их обучаемых, по освоению образовательных программ с применением средств ИКТ и организацией повышения квалификации педагогических работников образовательных организаций (профессионального образования, образовательных орга-

низациях высшего образования) в области инновационной деятельности по использованию средств ИКТ. Кроме того, на необходимость повышения квалификации педагогических работников образовательных организаций в создании эффективных условий использования средств ИКТ влияют и направления теоретических и практических исследований в новых появляющихся направлениях технологий обучения: «Smart education», «e-learning», «u-learning», «networkedlearning» и других.

Вариантом методологического основания технологических подходов реализации методических систем будем рассматривать отношения самостоятельной работы обучаемых в процессе их подготовки к овладению информационной компетентностью и такими аспектами социальной философии как социальные взаимодействия и социальный конструктивизм, а также системными и сетевыми подходами социальной информатики. Необходимый подход описания инновационной педагогической деятельности заключается в ее рассмотрении как процесса реализации результатов завершенных научных исследований и разработок в новый или усовершенствованный используемый в практической деятельности образовательный процесс, а также связанные с этим дополнительные научные исследования и разработки. А представление электронной информационно-образовательной среды заключается в рассмотрении в ее содержании электронных ресурсов (информационных и образовательных), совокупности технологий (информационных и телекоммуникационных), соответствующих технологических средств и обеспечения ею освоения обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. В связи с этим важным технологическим подходом реализации методических систем является выбор состава и структуры основных составляющих средств электронного обучения, которое трактуется как средство взаимодействия обучающихся и педагогических работников.

Другой технологический подход реализации методических систем основан на выделении понятия «педагогическая деятельность педагогических работников» и рассматриваемой в виде особой системы условий обучения и специальной деятельности по формированию определяющих компетентностей направления подготовки, организуемой этим работником и использующим ее как дидактическое средство развития готовности обучаемых к профессиональному самообразованию через учебные дисциплины плана подготовки, при участии обучаемого в ее планировании и оценке достижения конкретного результата, в контакте, в его отсутствии и в сотворчестве с ним при решении образовательных задач научного и педагогического характера.

Технологическим подходом реализации методических систем выделим и построение процесса педагогического обеспечения подходов организации деятельности педагогических работников по созданию условий для использования электронного обучения, трактуемого как их педагогическая

деятельность по определению педагогических оснований, структуры и содержания системы электронного обучения, способствующих созданию условий для их использования в своей профессиональной деятельности. А также выбор варианта описаний системного подхода, видов и уровней систем, примененный для разработки указанного педагогического обеспечения как деятельности педагогического работника на уровне создания методической системы обучения (МСО) учебной дисциплине, рассматриваемой в виде локальной педагогической системы этой дисциплины.

Технологическим подходом реализации методических систем считаем также рассмотрение педагогической системы как формы информационного подхода в деятельности педагогического работника. Описание структуры любой педагогической системы тогда применяются информационный и кибернетический подходы. Тогда в педагогической системе этап выделения процесса переработки информации должен быть представлен такими основными элементами как: «дидактическая задача» и «технология обучения». Причем в них предлагается и разрабатывается нелинейный вариант указания отношений между составляющими. При разработке системы рассматривается подход ее представления в виде модели, описывающей преобразование информации. На входе параметры проектирования выбираются из процессов информатизации и инновационной деятельности. Стадия «процесса» направлена на интегрирование указанных процессов информатизации и инноватизации. Использование инновационной деятельности как пропедевтики готовности к компетентности в будущей профессиональной деятельности и ее согласование с процессом информатизации высшего образования позволяет процесс проектирования МСО рассмотреть как основу для установления отношений между проблемами оптимизации МСО и возможностями информатизации образования. Выходной перечень параметров складывается необходимых для организации и реализации информатизации производственной и тех, которые должны обеспечивать реализации государственной политики в регионе, причем необходимо распределить эти параметры по уровням, определяющим структуру сфер региона.

Существенным технологическим подходом реализации методических систем является рассмотрение средств ИКТ как отдельного компонента педагогической системы, который существенно влияет на все остальные компоненты той или иной локальной образовательной системы: цели, содержание, методы и организационные формы обучения, воспитания и развития обучающихся в образовательных организациях любого уровня и профиля.

Важным технологическим подходом реализации методических систем является тщательное описание стадии технологической подготовки процесса реализации спроектированной педагогической системы в практике, которая посвящена подготовке рабочих материалов, необходимых для реализа-

ции этой системы и содержит учебно-программную документацию, методические разработки как для обучаемых, так и для обучающихся, необходимое программное обеспечение, должностные инструкции исполнителей при реализации этого сложного проекта, разработку педагогических технологий. Важен выбор вариантов описаний состава и видов этих материалов с учетом требований современного подхода подготовки к аккредитации образовательных организаций и применение таких общих принципов педагогического проектирования методической системы обучения учебной дисциплине как принципы человеческих приоритетов и саморазвития.

Технологическим подходом реализации методических систем является и исследование предпосылок разработки методических систем учебных дисциплин на основе когда информатизация высшего образования понимается как процесс интеллектуализации деятельности педагогического работника и обучаемого, развивающийся на основе реализации возможностей средств ИКТ, поддерживающий интеграционные тенденции процесса познания закономерностей предметных областей и окружающей среды (социальной, экологической, информационной и др.), сочетая их с преимуществами индивидуализации и дифференциации обучения. При этом необходимо выдержать соответствие функционирования электронной информационно-образовательной среды законодательству Российской Федерации и создания условий для функционирования электронной информационно-образовательной среды.

Существенным технологическим подходом реализации методических систем является выбор варианта выявления отношений учебных дисциплин как элементов образовательной программы и разделов соответствующих наук.

Технологическим подходом реализации методических систем является и разработка структуры деятельности педагогического работника по созданию своей МСО учебной дисциплине в виде процесса переработки информации. На входе этого процесса определяются условия (мотивационные, кадровые, материально-технические, научно-методологические, финансовые, организационные, нормативно-правовые, информационные, социальный заказ), которые позволяют выбрать работнику некоторый инвариант деятельности. В стадию «Процесс» включаются такие составляющие как: творческая и инновационная деятельность; его целеполагание; проектирование по концептуальному, моделирования, конструирования и технологическому этапам. При этом выделяется инвариантная и вариативная составляющие МСО. Целевое выполнение содержит содержание, формы, методы, средства обучения. Наконец, в стадию «Выход» включаются результат, критерии, оценки. Отметим, что реализация МСО содержит саморегуляцию, управление и коррекцию.

Технологическим подходом реализации методических систем является описание структуры МСО учебной дисциплины, которая определяется

дидактической задачей, задающей ожидаемые результаты обучения с их мониторингом, и определяет технологию обучения, включающую технологию отбора содержания обучения и технологию отбора методов, форм и средств обучения. Причем эти технологии, в свою очередь, должны определять содержание обучения, организационные формы обучения, средства обучения, методы обучения. Методы же обучения влияют на дидактические процессы: мотивацию; учебно-познавательную деятельность учащегося; управление учебно-познавательной деятельностью со стороны педагогического работника. Все составляющие МСО учебной дисциплины должны быть описаны с вариантами видов и составов. Кроме того, системообразующим элементом этой конструкции можно считать принципы обучения и стиль преподавателя, которые определяют роль технологии установления связей между элементами МСО.

Ряд описанных технологических подходов реализации методических систем при подготовке кадров информатизации образования выделены на основе опыта работы автора и его учеников в Дальневосточном федеральном округе и реализованы для реализации условий взаимного соответствия содержания подготовки кадров на региональных уровнях образования [82]; педагогических условий влияния активизации познавательной деятельности студентов-математиков на их личностно-профессиональное становление [83], формирования творческой инициативы студентов бакалавриата на основе интерактивности информационно-образовательной среды [84], реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке бакалавров гуманитарных направлений [85].

#### **1.7.6. Методическое обеспечение проектирования подготовки кадров информатизации системы образования с применением средств ИКТ**

Кроме того, вариантом анализа такого направления проблематики развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров как «Совершенствование процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий» в рамках Международной научно-практической конференции «Информатизация образования», организуемой Академией информатизации образования обсуждалась проблематика *«Методическое обеспечение проектирования подготовки кадров информатизации системы образования с применением средств ИКТ»*. По ней [86] на основе выявленной необходимости научно-технологического обеспечения реализации цифровых технологий и электронного обучения был предложен вариант разработки методических систем, входящих в инновационную инфраструктуру подготовки кадров информатизации систем образования с выделением ключевых понятий: информационные и коммуникационные технологии, кадры информатиза-

ции системы образования, методическая система обучения, педагогическое проектирование.

Именно среди спектра положительных тенденций, которые могут дать ИКТ, выделяют направление, связанное с улучшением качественных характеристик образования. На их основе такого потенциала ИКТ естественно видоизменяются все элементы систем обучения, в частности, и такие первые подверженные воздействию и использующие потенциал средств ИКТ как формы и методы обучения. Выявляется противоречие между расширяющимися возможностями и функциями бурно развивающихся средств ИКТ в этой сфере и недостаточным составом научно-технологического обеспечения для различных категорий участников педагогических процессов, в частности, в высшем образовании. Научно-методическое изучение подготовки кадров информатизации системы образования (ИСО) ввиду инновационной направленности этой подготовки показало необходимость для нее разработки особой инфраструктуры [87, 88]. Исследование показало, что системный и метасистемный подходы технологической обеспеченности таких работ обеспечивают их некоторую результативность посредством проектирования специальных методических систем обучения, которые могут реализовывать дидактические возможности цифровых технологий и потенциал электронного обучения [89, 90].

Целью исследования в этой связи было выделено описать вариант технологического подхода разработки методических систем, входящих в инновационную инфраструктуру подготовки кадров ИСО, которые в результате сформируют у обучаемых компетентность, обеспечивающую использование средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности.

***Материалы и методы исследования.*** Инновационный подход, обеспечивающий выработку эффективных решений, требует рассмотрения достаточно полного спектра вариантов технологических подходов разработки методических систем, входящих в инновационную инфраструктуру подготовки кадров ИСО в образовательных организациях высшего образования. Вариантом формализации при предварительном планировании изменения системы является применение подхода проектирования. Работа основана на кибернетическом подходе и выявлении особенностей процесса моделирования. Исследованы возможности выделения стадий проектирования при разработке педагогических систем, направленных на подготовку кадров ИСО и использование специфики их функционирования в информационно-коммуникационных предметных средах (ИКПС).

В исследовании выбран вариант подхода проектирования педагогических систем А. М. Новикова, согласно последовательности разработки проекта рассматривающего фазы создания педагогического проекта: проектирования; технологическую; рефлексивную. В фазе проектирования выделяются стадии: концептуальная; моделирования; конструирования; технологической подготовки.

Для первой стадии фазы проектирования, концептуальной стадии, при разработке педагогических систем, направленных на подготовку кадров ИСО, описание ее этапов, посвященных: выявлению противоречий; выделению проблемной ситуации; формулированию проблемы; определению проблематики; определению цели проектирования; выбору критериев эффективности проектирования, продемонстрировано, в частности, на практической реализации проектирования педагогической системы, направленной на активизацию познавательной деятельности студентов-математиков и, в частности, МСО учебной дисциплины, реализуемой с применением цифровых технологий.

Для следующей стадии фазы проектирования педагогических систем, направленных на подготовку кадров ИСО, моделирования, разработаны подходы реализации этапов работы с моделями: построение; оптимизация; выбор и принятие решения. Реализация формирования компетентности, обеспечивающей использование средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности, представлена в виде метасистемы на основе авторской МСО учебной дисциплины и сопровождающей ее системы ИКПС, обеспечивающей использование инновационного потенциала ИКТ, в частности, средств электронного обучения. Оптимизация, выбор и принятие решений представлена технологическим аспектам, посвященным подбору содержания обучения, методов обучения, специальным формам и средствам обучения, а вариативность и оптимальность обеспечивается принципами установления отношений между элементами МСО. Исследование стадии конструирования при проектировании педагогических систем, направленных на подготовку кадров ИСО, посвящено этапам, направленным, на: деконпозицию; агрегирование; исследование условий; построение программы, реализованной в образовательных программах Тихоокеанского государственного университета.

Описание стадии технологической подготовки процесса реализации в практике спроектированной педагогической системы, направленной на подготовку кадров ИСО, направлено на подготовку специальных материалов, содержащих учебно-программную и учебно-методическую документацию. Варианты реализации этой документации учитывают и нормативные требования, предъявляемые при аккредитации образовательных организаций.

Таким образом, рассмотрен вариант технологического подхода разработки методических систем, входящих в инновационную инфраструктуру подготовки кадров ИСО, которые в результате сформируют у обучаемых компетентность, обеспечивающую использование средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности. Его основой выбрана деятельность педагогического работника по созданию своей МСО учебной дисциплины на основе кибернетического подхода, когда эта деятельность представляется как информационный процесс. На входе процесса определяют-

ся условия, определяющие выбранный инвариант своей деятельности, в частности на основе регионального социального заказа. Следующая стадия процесса, рассматриваемая как преобразователь, посвящена выбору вида и этапам педагогической деятельности, выделению инвариантной и вариативной составляющим МСО, а также выбору содержания, форм, методов, средств обучения. Реализация и эффективность на стадии выхода процесса содержит элементы определения эффективности процесса. Предполагается специальное сопровождение внедрения и использования созданной МСО.

Отметим, что разработка и апробация методических систем, входящих в инновационную инфраструктуру подготовки кадров ИСО, которые в результате сформируют у обучаемых компетентность, обеспечивающую использование средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности указали на необходимость выделения спектра ПС, в частности, видов деятельности обучаемых в ИКПС; использования средств электронного обучения; формирования специальных видов компетентностей, связанных с цифровыми технологиями, как у обучаемых, так и у педагогических работников и др.

#### **1.7.7. Особенности разработки информатических дисциплин с применением средств ИКТ при подготовке кадров информатизации в региональных условиях**

Кроме того, вариантом анализа такого направления проблематики развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров как «Подготовка педагогов к использованию технологий информатизации в образовании» в рамках международной научной конференции «Информатизация непрерывного образования» «Informatization Of Continuing Education – 2018 (ICE-2018)» рассмотрены *особенности разработки информатических дисциплин с применением средств ИКТ при подготовке кадров информатизации в региональных условиях*

Данная проблематика [91] содержит описание некоторых особенностей разработки учебных дисциплин при подготовке кадров в региональных условиях. Они основываются на использовании возможностей специальных дисциплин учитывать региональные условия. Выделены основные понятия: подготовка кадров информатизации, региональные условия.

Наш подход исследования региональных условий информационной подготовки кадров информатизации, развитый в цитируемых монографиях, привел к выделению понятия информатизации региональной системы образования и осмыслению уровней подготовки кадров для нее. Выявлено, что организация целенаправленного учебно-воспитательного процесса в образовательных организациях региона должна основываться не только на оптимальном использовании цифровых технологий, но и на формировании компетентности их использования в будущей

профессиональной деятельности выпускаемых кадров для региона. Это может быть обеспечено заинтересованностью всех участников педагогической деятельности в высшем образовании. Выявлено также, что эффективность этого может быть обеспечена при учете региональных условий: экономико-географических; социально-культурных; технико-технологических; научно-прикладных.

Наше исследование особенностей опыта преподавания информатических дисциплин системе подготовки кадров информатизации региональной системы образования показало эффективность применения региональных особенностей образовательных программ при проектировании [92] методических систем обучения для подготовки кадров информатизации образования. К ним можно отнести следующие особенности, используемые при разработке учебных дисциплин в региональных условиях:

- основополагающей целью учебной дисциплины является направление на использование информационной основы деятельности в будущей профессиональной деятельности в процессе информатизации региона;
- оптимальность содержания учебных дисциплин с учетом региональной специфики на основе отбора необходимых учебных элементов;
- взаимосвязь содержания и опыта прохождения практики с ранее изученными учебными дисциплинами;
- эффективность использования отношений разрабатываемой учебной дисциплины и ресурсов разработчика;
- обеспечение прохождения всех этапов реализации инновационного проекта;
- осуществление принципа целесообразности использования средств цифровых на уровне своих возможностей для эффективности реализации учебной дисциплины;
- на каждом этапе проектирования учебных дисциплин в региональных условиях выбор эффективных методических и информационных средств;
- обеспечение представления результатов освоения учебных дисциплин в региональных условиях в специальном формате последовательного накопления своего «портфолио».

В Тихоокеанском государственном университете (г. Хабаровск) в этом направлении накоплен опыт по разработке с учетом региональных условий в учебных планах вузов набора и содержания специальных учебных дисциплин и курсов по выбору как при подготовке специалистов, так и в постановке образовательных программ подготовки бакалавров. В частности, на данной кафедре разработаны и внедрены такие курсы региональной компоненты и курсы по выбору с учетом региональных особенностей, как: «Основы моделирования в авторских средах»; «Технология инновационного проектирования методической системы обучения учителя инфор-

матики»; «Инновационные технологии в образовании»; «Конструирование образовательных программ», «Принципы математического моделирования»; «Методология НИР математика»; «Краевые задачи для уравнений второго порядка в банаховых пространствах»; «Методика преподавания информатики в профильных классах»; «Методика преподавания математики в профильных классах»; «Динамические модели социальных процессов»; «Динамические модели экологических систем», направленные на подготовку выпускников к работе в регионе на основе развития их информационной компетентности в профессиональной деятельности.

В частности, целью учебной дисциплины «Динамические модели экологических систем» является реализация требований по информатическим дисциплинам по владению основными фактами, идеями и методами, связанными с построением: модели экологической системы в условиях острой нехватки информации об исследуемом объекте; аналитическими моделями, допускающими некоторые упрощения внутренней структуры объекта, которые могут оказаться даже точнее и лучше тех данных, на которых они основаны, так как в основном используют лишь их средние статистические показатели; моделей на основе теории уравнений в частных производных. Обучаемые должны овладеть навыками решения основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений, линейных и нелинейных дифференциальных уравнений и систем, исследования на устойчивость решения уравнений и систем, применяемых в региональных исследованиях.

Изложение опирается на материалы совместных исследований с учеными дальневосточного отделения РАН. Описываются методы Роте и полной дискретизации численного решения одной нелинейной системы уравнений в частных производных, моделирующих процесс тепло-влагопереноса в почве. Рассмотрены условия, когда эта система параболическая. Задача была поставлена в лаборатории математического моделирования Института водных и экологических проблем ДВО РАН. Рассмотрены подходы оценок локальной и нелокальной сходимостей для метода Роте приближенного решения рассматриваемой дифференциальной задачи, развиваемые нами в [93]. Демонстрируются приемы сведения этой задачи к абстрактной задаче в банаховом пространстве. Другое направление представлено исследованием специальной модели «хищник-жертва», согласованной с учеными институтов автоматизации и процессов управления и биологии моря, выступившими заказчиками. В качестве системы, характеризующей взаимоотношения типа «хищник – жертва», рассмотрены гидробианты: виды морских звезд *Astenias amurensis*, *Distolasterias nipon*, *Patiria pectinifera* как хищники; приморский гребешок как жертва. Стратегическое успешное искусственное разведение приморского гребешка, когда на подводных плантациях основным его естественным врагом являются морские

звезды, потребовало необходимость детального количественного исследования рассмотренного взаимодействия. Взаимодействие приморского гребешка и одного из видов звезд описано математической моделью в виде краевой задачей для системы нелинейных параболических уравнений. Исследование этой задачи демонстрируется в учебной дисциплине в виде подхода применения метода Рунге для специального нелинейного параболического уравнения в абстрактном пространстве Банаха, применяемым автором.

Кроме того, предложенные подходы реализуются в специальном лабораторном практикуме по следующим учебным элементам, посвященным: исследованиям динамики популяций, связи с рядом Фибоначчи, влиянию запаздывания, их дискретным, матричным, непрерывным возрастными структурами, с неперекрывающимися поколениями, структурным; рассмотрению моделей Вольтерровских, многовидовых сообществ; в микробиологии, динамики человеческой популяции; моделям в экологии, связанным с взаимодействиями в экосистемах, экологическими сообществами, водными экосистемами, продукционными процессами растений, лесными сообществами, загрязнением атмосферы и поверхности земли.

Разработанный подход постановки учебных дисциплин, основанный на деятельностном подходе и введении в компетенции будущего специалиста элементов инновационной деятельности, основанной на использовании региональных особенностей, позволяет будущему специалисту получить навыки адаптации к региональным условиям деятельности и выбора своей траектории профессионального роста, в частности, в регионе.

#### **1.7.8. Инновационно-информационный подход организации педагогического обеспечения с применением средств ИКТ**

Кроме того, вариантом анализа такого направления проблематики развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров как «Информатизация методических систем обучения в предметной области» в рамках международной научной конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения», организуемой в Сибирском федеральном университете представлена проблематика *инновационно-информационного подхода организации педагогического обеспечения с применением средств ИКТ.*

Исследовано [94] отношение инновационности деятельности педагогических работников и обучаемых по реализации образовательных программ с применением электронного обучения в образовательных организациях высшего образования и научно-методических подходов к соответствующей их подготовке представлено в виде инновационно-информационного подхода организации педагогического обеспечения

электронного обучения с выделением ключевых понятий: инновационно-информационный подход, организация педагогического обеспечения электронного обучения.

Отмечено, что на современном этапе реформирования высшего образования при реализации образовательных программ на разных уровнях системы образования использование электронного обучения уже законодательно обосновано. Реализация этих современных требований происходит как при постоянном изменении и обновлении всех средств электронного обучения, когда в них разработчики закладывают изобретения, рассчитанные на перспективу, так и при использовании ИКТ для развития традиционных и создания новых элементов методических систем обучения для повышения качества подготовки в образовательных организациях высшего образования (ООВО). Отметим здесь, что в частности, специалисты ЮНЕСКО трактуют электронное обучение как обучение на основе интернета и мультимедиа. Причем, как показывает анализ материалов конференций, форумов и других источников указанные изобретения в сфере средств ИКТ, рассчитанные на перспективу, реализуются преимущественно ради развития этих средств без выстраивания отношений и согласования необходимости их использования для развития традиционных и создания новых элементов методических систем обучения. Простым примером является процентные показатели использования всех заложенных возможностей мобильных устройств, например, телефонов, обычными пользователями. Кроме того, нарабатан широкий спектр различных средств ИКТ. В этих условиях педагогические работники поставлены в условия выбора для себя таких средств ИКТ, которые обеспечивают эффективность их деятельности. В связи с этим появилась необходимость исследования опыта и подходов отношений практики, осуществляющейся педагогическими работниками и обучаемыми по применению электронного обучения в образовательных организациях высшего образования и научно-методических подходов к соответствующей их подготовке. В данной работе на основе рассмотрения инновационной составляющей такой деятельности с применением электронного обучения в ООВО отношении этой деятельности и научно-методических подходов к соответствующей их подготовке представлено в виде инновационно-информационного подхода организации педагогического обеспечения электронного обучения.

Введено понятие «Инновационно-информационный подход». Среди важнейших ресурсов для реализации профессиональной деятельности выделяется информация и ее роль в современных условиях быстро изменяющегося мира расширяется. В формирующемся информационном обществе принято уже под получением знания понимать запоминание информации, при этом действия обучаемого выражаются в реагировании, восприятии, воспоминании. В научных исследованиях на основе работ Н. Винера и К. Шеннона повсеместно признан информационный подход, когда рас-

смотрение изучаемых объектов делается на основе категории информации [95]. Выделяется также смысл понятия информационного подхода, рассматриваемого в виде одного из способов абстрактного обобщающего описания информационной основы предмета изучения и его информационных связей и отношений на позиции теории информации.

При различных трактовках понятия инновации примем трактовку инновационного подхода как способа преобразования рассматриваемой системы из одного состояния в другое, являющееся качественно новым, на основе теории инноватики, когда внедряется прошедшее апробацию новшество с определенной степенью гарантии в успехе этого преобразования. Естественно такие методы опираются на значительную модернизацию существующего обеспечения: учебного; кадрового; информационного.

Современная интеграция образовательного процесса и научных исследований при использовании в обучении инновационных форм и методов предполагает внедрение в учебный процесс дистанционных форм и электронных средств, естественно, при наличии специальных компьютерных обучающих программ. В частности, в результате такой интеграции: создаются новые методы и дистанционные образовательные технологии, аппаратные и программные средства, направленные уже на обработку большого потока информации; разрабатываются такие методы моделирования процессов и явлений, как: математическое; физическое; имитационное с применением компьютера. Причем используются различные подходы трактовки инновационной среды такие, как: совокупности компонент инновационного процесса и взаимосвязей между ними, обеспечивающей результативное его прохождение; информационной среды, где для обеспечения преемственности инновационного процесса транслируются знания о реализации и внедрении инноваций на разных этапах.

В ряде исследований в виду основанности на компьютерном обеспечении отмечается инновационность современной компьютерно-информационной среды. При этом отмечается, что любая информация в ней потенциально может оказаться инновацией (см., напр., [96]). Именно в психологических исследованиях отмечается, что при реализации креативно-инновационного процесса возрастает роль комбинаторных процедур, способствующих на основе компиляции уже содержащейся в указанной среде появлению как интересных и оригинальных, так и возникновению кардинально новых идей.

Инновационно-информационный подход в этой связи обсуждается в психологии, управлении, экономических науках и других. В нашем рассмотрении педагогического обеспечения представим *инновационно-информационный подход* его организации как способ преобразования рассматриваемого элемента педагогической системы из одного состояния в другое, являющееся качественно новым, на основе теории инноватики и

процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде.

**Введено понятие «организация педагогического обеспечения» на основе его информационной составляющей и инноватики.** Согласно нашего подхода [97] **педагогическое обеспечение электронного обучения** в исследовании представлено в виде деятельности управленческого воздействия и развития элементов соответствующей МСО по: целеполаганию, определению содержательного состава и способов и вариантов их реализации, организационных воздействий, оптимизирующих использование конкретных условий рассматриваемой МСО; по обоснованию выбора вариантов взаимосвязей, взаимообусловленностей и взаимоактуализаций ресурсов, находящихся в наличии, посредством определенного структурирования временных, пространственных, количественных ресурсов и качественного состава работников образования и их взаимодействия с целью повышения его эффективности рассматриваемого процесса.

В таком контексте **организация педагогического обеспечения электронного обучения** нами понимается как процесс выбора и осуществления целенаправленной деятельности по: координации интеграционной деятельности и условий педагогического обеспечения электронного обучения на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде; достижению взаимного соответствия функционирования составляющих педагогического обеспечения электронного обучения (функций, целей, видов, форм реализации); проектированию содержания педагогического обеспечения электронного обучения в условиях реализации конкретного направления подготовки на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде.

Педагогическое обеспечение электронного обучения представляется системным набором педагогических обеспечений составляющих электронного обучения по видам, уровням и направлениям. Рассмотрим пример варианта описания МСО организации педагогического обеспечения электронного обучения дисциплине «Уравнения с частными производными» для направления подготовки бакалавриата «010100 Математика».

Результатом проектирования модели МСО учебной дисциплины является создание методических разработок в виде оформления специальных документов для реализации этой учебной дисциплины.

Координация заключается в том, что программное обеспечение, соответствующее выбранной модели по изучению дисциплины, посвященной уравнений с частными производными», подбирается из изученных ранее и рассмотренных в реализуемой образовательной программе. В данном случае был взят за основу математический пакет Scilab, изученный ранее и установленный на компьютерах в аудиториях образовательной организа-

ции, где были запланированы учебные занятия по дисциплине. Исходя из конкретного компьютерного оснащения образовательной организации организовано смешанное обучение, для чего было подготовлена система дистанционного обучения (в частности, Moodle). Именно, была установлена в образовательной организации система дистанционного обучения Moodle и обеспечена ее постоянная работоспособность. Это было введено в обязанность отдела образовательной по внедрению информационных технологий в учебный процесс.

Достижение взаимного соответствия взаимного соответствия функционирования составляющих педагогического обеспечения электронного обучения обеспечивалось подготовкой специальных должностных инструкций всех участников процесса реализации выбранной модели МСО уравнениям с частными производными. В частности это обеспечивалось подготовкой для обучаемых и преподавателей, участвующих в контактной работе по освоению содержания уравнений с частными производными, специальных методических разработок, раскрывающих как для обучаемых, так и для преподавателей технологии активизации познавательной деятельности обучаемых и соответствующей деятельности преподавателей по применению электронного обучения на основе Scilab и Moodle.

Отметим в фазе проектирования МСО уравнениям с частными производными существенность стадии технологической подготовки, в которой разрабатывались специальные педагогические технологии, необходимые для реализации выбранной модели МСО уравнениям с частными производными. Согласно реальным условиям конкретной образовательной организации выбор пал на организацию смешанного обучения, так она имела потенциал для повышения познавательной активности студентов по освоению ряда профессиональных компетенций, поддерживаемых изучением уравнений с частными производными. Процесс разработки необходимой педагогической технологии осуществляется инновационно-информационным подходом и представляется последовательностью этапов процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде на основе теории инноватики. Этапы посвящаются выбору: содержания обучения, включенного в рабочую программу дисциплины и предусмотренного соответствующим стандартом направления подготовки; варианта технологии смешанного обучения, повышающее познавательную активность обучаемых; технологии обучения, заключающееся в свою очередь, в проектировании содержания дисциплины, подбора форм организации учебного процесса, выбора методов и средств обучения.

### **1.7.9. Региональные особенности образовательных программ высшего образования в условиях цифровизации реальности**

Кроме того, вариантом анализа такого направления проблематики развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров как «Профессиональное развитие руководителей образовательных организаций: формирование цифровых компетенций» в рамках III Всероссийской научно-практической конференции *«Профессиональное развитие руководителей образовательных организаций: вызовы цифровой экономики»*, организованной Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Институт управления образованием Российской академии образования», обсуждены *региональные особенности образовательных программ высшего образования в условиях цифровизации реальности*.

Именно, на основе рассмотрения отношения процессов регионализации образования и разработки авторской методической системы обучения представлены варианты использования региональных особенностей в преподавании учебных дисциплин образовательных программ высшего образования с выделением ключевых понятий: регионализация предметного обучения, авторская методическая система обучения учебной дисциплине.

Отмечено, что цифровизация экономики и всех сфер человеческой деятельности дает широкие перспективы реформирования и общества и конкретной личности. Последствия этого не все прогнозируются. Высказываются и исследуется риски этих процессов, в частности, возможная дегуманизация общества, деформация идентичности личности к цифровому человеку», и другие. Развитие образования естественно соотносится с мировыми тенденциями. Вариантами, уменьшающими возможные риски цифровизации, рассмотрим ряд элементов внешней для образования системы, которые связаны с феноменом «региональность». В частности к ним отнесем тенденции, изучаемые социальной информатикой: глобализация; всемирная как экономическая и политическая, так и культурная интеграция и унификация. Кроме того, происходит втягивание мирового сообщества в процессы тесного переплетения их элементов, на которые оказывают влияние транснационализация и регионализация. Развитие информационных и коммуникационных технологий оказывает влияние на нормативные социально-коммуникационные институты. Появляются новые виды, формы всех уровней педагогических систем, учитывающие специфику изменения подхода от массового к гибкой специализации на основе информационных и электронных технологий, в частности сетевых. В социальной философии и философской антропологии актуализируется феномен «малой родины», выделяющий не только национальную или этническую иден-

тичности, но и локальную. Исследуется полярность «глобализация-регионализация» и ее отношения с образованием.

При разных описаниях понятия регионализации образования выделим нормативно-правовой подход его трактовки как разделение набора полномочий и компетенций в сфере образования между уровнями власти федеральным и субъектов страны. Процессы реформирования системы образования страны направлены, в частности, на усиление системами образования регионов и использование своих региональных условий и потребностей. В связи с этим преподавание учебных дисциплин, являющихся основным инструментом формирования компетенций, в частности, и информатических дисциплин на уровне высшего образования, связывается с региональными особенностями процесса информатизации систем образования. При этом должна быть на основе работы по взаимодействию с регионами обеспечена деятельность сохранению целостности многоуровневой пространства образования страны. А формирование образовательной системы информационного общества основывается на таких новых цивилизационных принципах как: дестандартизация; антицетрализм; десинхронизация, оптимизация; деспециализация; рассредоточение и децентрализация управления; развитие горизонтальных и сетевых структур.

В исследованиях приводятся различные варианты понятия «регионализации предметного обучения». Используются концептуальные установки разработки методической системы обучения, использующей такие модели, как: предметное обучение на основе информационного подхода, когда учебная информация преобразуется в специальные дидактические формы, доступные для обучаемых; определение элементов содержания образования, когда технология структурирования ориентируется на выбор технологии обучения, методик обучения, способов деятельности обучаемых; личностно ориентированного подхода, обеспечивающего индивидуальное развитие, самоопределение и индивидуальную направленность; социокультурные, когда содержание учебных дисциплин отбирается с учетом использования вида: социокультурного сообщества; нации; этнической группы. Регионализация предметного обучения заключается, в частности, в использовании объективности закономерностей и специфичности в разработке методических систем обучения на основе деятельности по выбору для конкретной учебной дисциплины специфических технологий, методов, форм и средств обучения. Выделяются различные варианты реализации регионализации предметного обучения, в частности, подходы: отражения региональности при определении целей, постановке задач и отбора содержания учебной дисциплины; учета специфики особенностей конкретной образовательной организации, условий социально-экономических региональных, природных и климатических среды проживания, культурно-предметных, этнопсихологических и др.

В 20-х годах XX века в профессиональной педагогике стали рассматриваться особенности региона с учетом местных условий и отличий, хозяйственных задач конкретного региона. Стал учитывать принцип «локализации», который в 70–80-е годы уже в высшем образовании «местных особенностей» связывается профессиональной деятельностью, производственной, социальной и бытовой адаптацией будущего специалиста. В частности одна из основных функций регионального компонента представляется наполнением содержания учебных дисциплин региональными компонентами и их раскрытие в ходе обучения.

Исследования показывают, что интеграция регионального материала и учебных дисциплин потребует минимизацию учебного материала, учета региональной специфики, отбора регионально значимых учебных элементов, последовательности в предъявлении информации, выполнения требований коммуникативности. Связи изучения учебных дисциплин с региональной проблематикой реализуются посредством разработки таких региональных учебных дисциплин как: интегрированных регионального содержания; метадисциплинарных с региональной особенностью. Эффективность их проведения связана с наличием: групп обучаемых, которые углубленно занимаются информатикой; педагогических работников, владеющих информатикой и способных создавать авторские региональные учебные дисциплины; возможностей определения учебного времени для включения этих дисциплин образовательную программу обучения этим специфическим дисциплинам. Принцип свободы преподавания педагогического работника, когда в условиях обязательности решения педагогических задач он должен находить их решение по-своему, приобретает значение индивидуальный стиль преподавания. Он может рассматриваться как набор специальных характеристик преподавателя, определяющих индивидуальность его работы, влияющие на выбор им способа деятельности и обуславливающей своеобразность ее выполнения. Как отмечалось нами ранее, технологически это представляется деятельностью по разработке авторской методической системы обучения учебной дисциплине, естественно, с педагогическим обеспечением использования электронного обучения.

АМСО учебной дисциплине с реализацией региональных особенностей представим *кибернетической моделью переработки информации*. Вход должен содержать условия, посвященные: мотивацию; кадрам; материально-техническому обеспечению; научно-методологическому обеспечению; финансам; организации; нормативно-правовым основаниям; информационному обеспечению и другие. Потребности и мотивация этой деятельности направлены на выполнение социального заказа. Стадия процесса должна содержать виды деятельности педагогического работника: творческую; инновационную; целеполагания; проектирования этапов (концептуального; создания модели; конструирования; подбора техноло-

гии). В АМСО целесообразно выделить инвариантную и вариативную части. Стадия выхода содержит описание результатов, видов критериев и оценок. При реализации и функционировании АМСО предполагается возможность саморегуляции, управления и коррекции. Должно предполагаться развитие таких элементов АМСО как: цели; модель; рабочая программа; критерии; данные о реализации; оценки; решения о коррекции.

В частности, в Тихоокеанском государственном университете при планировании образовательной программы для подготовки специалистов менеджеров по менеджменту организации со специализацией, направленной на управление конкурентноспособностью организации, региональные особенности были учтены следующим образом. На ежегодном собрании бизнес-сообщества Хабаровского края проводились необходимые консультации по указанным программам. Результатом обсуждения стало включение ив предметные поля специальной учебной дисциплины по программному обеспечению менеджмента. На региональном заседании этого сообщества были предложены рекомендации, содержащие перечень необходимых для изучения видов программного обеспечения, которые актуальны для этого сообщества в Хабаровском крае. Перечень программных пакетов для ознакомления будущих специалистов менеджеров содержал, частности, пакеты: «Adobe Creative Suite 4 Production Premium»; «Microsoft Office»; «Excom Media Planer»; «Grass Valley EDIUS 5.50 + RUS + Доп. материалы»; «Cool Edit Pro 2.1»; «Project Expert» и др. Причем для каждого пакета рекомендации содержали описания необходимых для будущей работы характеристик этих программ. В частности, Microsoft Office должен быть изучен в специальном составе. Аналогично были даны и системные требования к компьютерам. На этой основе с целью освоения специальных пакетов программ, необходимых для использования в будущей профессиональной деятельности в регионе, был разработан учебно-методический комплекс дисциплины, содержащий в частности содержание и структуру дидактическую формулу освоения этой учебной дисциплины.

#### **1.7.10. Личностно-профессиональное становление студентов в условиях развития информационного общества и их связь с компетентностным подходом**

Кроме того, вариантом анализа такого направления проблематики развития и применения средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров как *«Цифровые педагогические технологии и практики развития онлайн-образования»* в рамках Международного Российско-Казахстанского научного семинара «Цифровой университет: международная глобализация педагогического образования» рассмотрены вопросы личностно-профессиональное становление студентов в условиях развития информационного общества и их связь с компетентностным подходом.

Именно представлен авторский подход реализации личностно-профессионального становления студента в условиях развития информационного общества на основе связи с информационной компетентностью. На примере организации деятельности преподавателя по разработке учебной дисциплины «Динамические модели экологических систем» описаны подходы применения сетевой обучающей среды по использованию средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности с использованием ключевых понятий: личностно-профессиональное становление студента в условиях развития информационного общества; компетентностный подход; педагогическое обеспечение применения сетевой обучающей среды.

Отметим, что в системе подготовки высокообразованных и компетентных специалистов, обладающих способностью к самостоятельным и активным действиям, принимающим эффективные решения, гибко адаптирующиеся к постоянным изменениям условий жизни, в которых заинтересовано развивающееся информационное общество, выделим такой элемент, как «профессиональное становление студентов». Исследуем теоретические подходы к описанию сущности этого понятия при принятии подхода рассмотрения информационной компетентности как основы развития информационного общества.

В современной науке имеется целый спектр подходов к описанию смысла феномена «профессиональное становление студентов». Наше исследование опирается на рассмотрение сущности связанных с этим понятий: «становление», «профессиональное становление», «личность», «личностно-профессиональное становление» и «профессиональная деятельность».

Феномены «становление» и «профессиональное становление» исследуются [98] с различных позиций: А. Ф. Лосевым при сравнении понятий «развитие» и «становление»; С. Л. Рубинштейном – становление личности со стороны «самодвижения»; Л. И. Божович – в обретении индивидом свободы.

С. В. Поповой и В. И. Слободчиковой – воздействия на процесс становления извне.

Для нас важно выделение в этих исследованиях отношений с понятием «профессиональное становление», соотносимых: Э. Ф. Зеером [99] с обучением на деятельностной основе и информационной компетентностью; Е. А. Климовым [100] и Э. Ф. Зеером с последовательностью взаимосвязанных временных стадий; В. А. Адольфом [101] с непрерывным процессом, направленным на совершенствование его составляющих.

Профессиональное становление ряд ученых (Е. А. Климов, Э. Ф. Зеер и др.) рассматривают как последовательность взаимосвязанных временных стадий. В стадии профессиональной подготовки, выделенной

Э. Ф. Зеером, среди формирования социально значимых и профессионально важных качеств отметим информационную компетентность.

Вопросы профессионального становления в исследованиях приводят к понятиям и составляющим компетентностного подхода. Так, D. Mertens [102] рассматривал формирование профессионально важных качеств и индивидуальных типов профессионального поведения, названных «ключевыми квалификациями». Развивая этот подход А. Schelten [103] выделяет уже пять групп ключевых квалификаций, в частности, персональные или индивидуально-ориентированные способности, социальные способности. S. Shaw [104] называет ключевые квалификации базовыми навыками и выделяет, в частности навыки работы с информацией.

Приведенные результаты исследования ученых указывают на взаимосвязь профессионального становления и профессионально важных личностных качеств, которые при этом формируются. Поэтому основой понятия «лично-профессиональное становление студентов» выделим взаимодействие понятий личности и профессионального становления.

В нашем исследовании в виду позиции Э. Ф. Зеера, позволяющей описать профессиональное становление в виде непрерывного процесса, примем его подход рассмотрения личности в качестве субъекта как социальных отношений, так и активной деятельности по реализации своих свойств, качеств, способностей. Э. Ф. Зеер разработал четыре компоненты профессионально обусловленной структуры личности: направленность; профессиональная компетентность; профессионально важные качества; профессионально значимые психофизиологические свойства. В виду того, что в современной науке феномен «профессиональная компетентность» и ее состав трактуются в зависимости от контекста исследований в ее наборы профессиональных знаний и способов выполнения профессиональной деятельности включим и информационную компетентность.

В контексте рассмотрения в нашем исследовании лично-профессионального становления согласно М. И. Дьяченко и Л. А. Кандыбовича [105] понятие «готовность» представим в виде личностного образования, являющемся результатом профессиональной подготовки, куда естественно включить и необходимые знания, умения, владения по работе с информацией и средствами информационных и коммуникационных технологий.

Проводимые исследования по организации подготовки кадров информатизации региональной системы образования [106] привели к необходимости изучения проблем по взаимодействию понятий «личность» и «профессиональное становление». Сущность, особенности *лично-профессионального становления студента в условиях развития информационного общества* и связь его с компетентностным подходом в нашем исследовании опишем в виде динамического целенаправленного процесса прогрессивного изменения личности под влиянием условий раз-

вития информационного общества, связанными с профессиональной подготовленностью, направленными на формирование профессиональной компетентности, включающей информационную компетентность, и готовности на этой основе к постоянному профессиональному росту.

Рассмотренная в нашем исследовании трактовка личностно-профессионального становления студента в условиях развития информационного общества на основе взаимодействия понятий «личность» и «профессиональное становление» представляет его в виде динамического целенаправленного процесса прогрессивного изменения личности под влиянием условий развития информационного общества, связанными с профессиональной подготовленностью, направленными на формирование профессиональной компетентности, включающей информационную компетентность, и готовности на этой основе к постоянному профессиональному росту. Такой подход приводит к необходимости описания формирования информационной компетентности как внешнего условия, влияющего на процесс профессионального становления обучаемого.

Особенности личностно-профессионального становления студента в условиях развития информационного общества будем рассматривать на основе формирования профессиональных компетенций, включающих компоненты, направленные на развитие информационной компетентности.

На этом пути нашим подходом является то, что, продолжая А. П. Ершова, аналогично его идее об алгоритмическом стиле мышления, когда научные алгоритмы можно найти во всех учебных предметах и отраслях знаний и рассматривать их на репродуктивном уровне, будем считать, что такая содержательная линия разработки основной образовательной программы как «формализация и моделирование» обеспечит поисковый стиль мышления и будет предпосылкой формирования профессиональных компетенций.

В частности, такой подход реализован в Тихоокеанском государственном университете (г. Хабаровск) на кафедре математики и информационных технологий для направления подготовки «Прикладная математика и информатика». Соответствующая выпускающая кафедра предложила для этого направления подготовки учебную дисциплину «Динамические модели экологических систем».

Согласно подходу по использованию региональных особенностей по программной и технической поддержке информационных технологий при разработке рабочей программы как элемента внутренней инфраструктуры педагогической системы ООВО указанного направления подготовки реализовывалась содержательная линия «формализация и моделирование». Выбранный подход позволил определить задачей данной учебной дисциплины овладение основными фактами, идеями и методами, связанными с построением: той или иной модели экологической системы в условиях острой нехватки информации об исследуемом объекте; аналитическими

моделями, допускающими некоторые упрощения внутренней структуры объекта, которые могут оказаться даже точнее и лучше тех данных, на которых они основаны, так как в основном используют лишь их средние статистические показатели; моделей на основе теории уравнений в частных производных.

Для разработки содержания учебной дисциплины изучены учебные материалы, изданные в разное время, опыт использования новейших информационных технологий в исследовании общественных процессов, а также с учтено и то, что по информатическим дисциплинам, изученной студентами ранее, ими уже освоены: технологии работы на персональном компьютере, в корпоративной сети вуза и сети интернет; технологии овладения средствами интернет; языки программирования, принципы создания реляционных баз данных, СУБД, Office для Windows, и т.п.

Анализ опыта вузов и теоретических источников позволил выделить три содержательных линии этой учебной дисциплины: дидактические единицы дисциплины и соответствующие им проблемные модули: элементы теории уравнений в частных производных, используемых при динамическом моделировании экологических систем на примере параболических уравнений; описание основных экологических моделей, исследованных с помощью математического моделирования с применением ЭВМ; исследование основных этапов компьютерного моделирования на основе их описания с помощью цифровых продуктов.

Разработка тематика и последовательности соответствующих практикумов основывалась на кибернетическом принципе обработки информации и принципах решения задачи на ЭВМ. Именно, изучение содержания обучающийся производит по последовательности основных этапов компьютерного моделирования согласно выбранной студентом в начале изучения учебной дисциплины проблеме исследования. Роль входа в процесс изучения данной дисциплины является эта выбранная тема исследования, а в качестве выхода и завершающего результата освоения студентом этой дисциплины рассматривается его программа создания соответствующей компьютерной модели. Выбранные подходы применения сетевой обучающей среды по подготовке обучающихся к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности реализованы через разработку преподавателем специальных методических указаний, включающих выполнение следующего набора практикумов, посвященных этапам компьютерного моделирования в указанных условиях самостоятельной работы студента по применению их к выбранной теме исследования.

Такой подход обеспечивает возможность формирования необходимых компетенций по применению средств ИКТ в профессиональной деятельности на основе сетевых обучающих сред для изложения других учебных дисциплин, обеспечивающих. Именно, описание отношения между необходимостью инновационной деятельности по реализации

образовательных программ с применением электронного в ООВО и разработкой научно-методических подходов по подготовке выпускников к использованию средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности представлено в виде выявления подходов применения сетевой обучающей среды по подготовке обучающихся к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности. Основой их реализации выбрана организация деятельности преподавателей ООВО по созданию условий для использования некоторой сетевой обучающей среды. При этом преподаватели ООВО рассматриваются как элементы системы педагогических кадров информатизации региональной системы образования. Вариант реализации таких подходов организации такой деятельности преподавателя может быть представлен в виде этапов: подготовка обучающихся к использованию средств ИКТ в профессиональной деятельности: определение специальной учебной дисциплины в учебных планах; ведение в нее необходимого содержания; введение в ее содержание специальных разделов и практикумов, связанных с будущей профессиональной деятельностью и применению средств ИКТ. **Педагогическое обеспечение применения сетевой обучающей среды** по подготовке обучающихся к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности рассмотрим, как педагогическая деятельность преподавателя по определению педагогических оснований, структуры и содержания применения сетевой обучающей среды для подготовки обучающихся к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности. На основе подходов применения сетевой обучающей среды по подготовке обучающихся к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности структура и содержание применения сетевой обучающей среды предлагается в виде описания методического обеспечения системы специальных практикумов на основе корпоративной сети ООВО и средств интернет. Они направлены на освоение студентами как содержания учебной дисциплины, посвященного этапам компьютерного моделирования, так и овладению методами и технологиями применения рядом средств ИКТ для представления результатов исследования в виде цифрового продукта: электронной визитки, электронной газеты, плаката, буклета, блок-схемы, слайд-фильма-презентации, графического образа, информационного сайта, сайта-портала. Содержательной линией всех занятий является использование студентом региональных материалов и определения индивидуального стиля будущей профессиональной деятельности обучающегося и проектирование его профессиональной траектории на основе организации самостоятельной деятельности.

Занятия организуются в форме лекций, семинаров самостоятельной работы с применением элементов дистанционных образовательных технологий. Результаты деятельности студентов фиксируются в виде **метапроекта** на основе составляющих в специальных форматах структурирования

информации в корпоративной сети ООВО: рефлексии теоретического лекционного материала; серии эссе по видам экологических моделей с описанием всех этапов разработки для них компьютерной модели; лабораторного практикума по описанию этапов компьютерного моделирования в виде цифровых продуктов (электронной визитки, электронной газеты, плаката, буклета, блок-схемы, слайд-фильма-презентации, графического образа, информационного сайта, сайта-портала и др.).

Описанная организация деятельности преподавателей ООВО по реализации подходов применения сетевой обучающей среды по использованию средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности с открытой трактовкой сетевой обучающей среды как комплекса компьютерных сетевых средств и технологий, обеспечивающих управление содержанием образовательной среды и коммуникацию ее составляющих, позволяет наполнять ее новым содержанием в условиях динамичного развития средств ИКТ. С другой стороны, исследуются и расширяются представления об отношениях и влиянии сетевой обучающей среды и ее возможностей на педагогические системы различных видов и уровней [107]. Принцип же динамического обновления содержания адекватно достижениям научно-технического прогресса обеспечивает соответствие содержания подготовки кадров достижениям в области информационных и коммуникационных технологий.

***Выводы по вариантам решения конкретных проблем развития и применения ИКТ-технологий в образовательном пространстве вуза на основе подходов применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.***

К вариантам решения этих проблем отнесены:

- для вопросов актуальных изменений в учебном процессе и отсутствия соответствующего методического обеспечения приведено описание варианта технологической реализации спроектированной преподавателем методической системы обучения в виде разработки набора необходимых рабочих материалов с важными системами средств обучения учебной дисциплине и наборами необходимых и сертифицированных систем программного обеспечения;

- для вопросов конвергенции педагогической науки и ИКТ на уровне конвергенции содержания образования и методик преподавания выделены: принципы разработки научно-методического обеспечения подготовки кадров информатизации региональной системы общего образования и создания авторской МСО информатике (МСОИ) как инновационного проекта; связь особенностей методических систем обучения информатике в системе многоуровневой подготовки кадров информатизации образования

на региональном уровне с компетентностью преподавателей на всех уровнях образования в области компьютерно-опосредованной коммуникации;

- для вопросов анализа педагогической системы с точки зрения связей управления и информационных потоков, которыми обмениваются управляющая и управляемая подсистемы, представлены: исследование кибернетического подхода описания понятия «педагогическая система в высшем образовании» на основе представления информационного общества в виде нелинейных моделей соотношений проблем региональных систем образования и потенциальных возможностей информатики; структурно-информационная кибернетическая модель авторской методической системы обучения учебной дисциплине в высшем образовании при подготовке кадров в информационно-коммуникационных предметных средах, представленная через составляющие, необходимые для ее проектирования, включающие обучающих, целевую компоненту обучения и воспитания и содержательную компоненту, и для организации процесса обучения, включающие педагогических работников, средства обучения, элементы дидактических процессов и необходимые организационные формы.

- для вопросов подготовки кадров информатизации образования: вариантом методологического основания технологических подходов реализации методических систем рассмотрены отношения самостоятельной работы обучаемых в процессе их подготовки к овладению информационной компетентностью и такими аспектами социальной философии как социальные взаимодействия и социальный конструктивизм, а также системными и сетевыми подходами социальной информатики; на этой основе выделены технологические подходы реализации методических систем в подготовке кадров информатизации образования: выбор состава и структуры основных составляющих средств электронного обучения, которое трактуется как средство взаимодействия обучающихся и педагогических работников; построение процесса педагогического обеспечения подходов организации деятельности педагогических работников по созданию условий для использования электронного обучения, трактуемого как их педагогическая деятельность по определению педагогических оснований, структуры и содержания системы электронного обучения, способствующих созданию условий для их использования в своей профессиональной деятельности; исследование предпосылок разработки методических систем учебных дисциплин на основе когда информатизация высшего образования понимается как процесс интеллектуализации деятельности педагогического работника и обучаемого, развивающийся на основе реализации возможностей средств ИКТ, поддерживающий интеграционные тенденции процесса познания закономерностей предметных областей и окружающей среды (социальной, экологической, информационной и др.), сочетая их с преимуществами индивидуализации и дифференциации обучения;

- для вопросов совершенствования процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий представлен вариант методического обеспечения проектирования подготовки кадров информатизации системы образования в виде технологического подхода разработки методических систем, входящих в инновационную инфраструктуру подготовки кадров ИСО, которые в результате сформируют у обучаемых компетентность, обеспечивающую использование средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности; показана необходимость выделения спектра программных средств, видов деятельности обучаемых в информационно-коммуникационных предметных средах, использования средств электронного обучения, формирования специальных видов компетентностей, связанных с цифровыми технологиями, как у обучаемых, так и у педагогических работников и др.;

- для вопросов подготовки педагогов к использованию технологий информатизации в образовании определены особенности разработки информатических дисциплин при подготовке кадров информатизации в региональных условиях, основанные на деятельностном подходе и введении в компетенции будущего специалиста элементов инновационной деятельности, опирающуюся на использование региональных особенностей, позволяющая будущему специалисту получить навыки адаптации к региональным условиям деятельности и выбора своей траектории профессионального роста, в частности, в регионе;

- для вопросов информатизации методических систем обучения в предметной области: инновационно-информационный подход организации педагогического обеспечения представлен как способ преобразования рассматриваемого элемента педагогической системы из одного состояния в другое, являющееся качественно новым, на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде; организация педагогического обеспечения электронного обучения представлена как процесс выбора и осуществления целенаправленной деятельности по: координации интеграционной деятельности и условий педагогического обеспечения электронного обучения на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде; достижению взаимного соответствия функционирования составляющих педагогического обеспечения электронного обучения (функций, целей, видов, форм реализации); проектированию содержания педагогического обеспечения электронного обучения в условиях реализации конкретного направления подготовки на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде;

- для вопросов профессионального развития руководителей образовательных организаций и формирования цифровых компетенций выделены региональные особенности образовательных программ высшего

образования в условиях цифровизации реальности, технологически представленным деятельностью по созданию авторской методической системы обучения учебной дисциплине с педагогическим обеспечением использования электронного обучения;

- для вопросов цифровых педагогических технологий и практики развития онлайн-образования рассмотрен вариант трактовок: личностно-профессионального становления студентов в условиях развития информационного общества и их связь с компетентным подходом в виде динамического целенаправленного процесса прогрессивного изменения личности под влиянием условий развития информационного общества, связанными с профессиональной подготовленностью, направленными на формирование профессиональной компетентности, включающей информационную компетентность, и готовности на этой основе к постоянному профессиональному росту; педагогического обеспечения применения сетевой обучающей среды по подготовке обучающихся к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности как педагогической деятельности преподавателя по определению педагогических оснований, структуры и содержания применения сетевой обучающей среды для подготовки обучающихся к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности.

## **ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1**

В данной главе представлено авторское видение современной проблематики развития и применения средств ИКТ в образовательном пространстве вуза. Из широкой системы вопросов и понятий этой проблематики рассмотрены подходы развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров. В этом направлении автор со своими учениками проводит свои научные исследования и реализует свою педагогическую практику в ряде образовательных организаций Дальневосточного федерального округа в течение последнего времени. Этот подход связывается с выделяемым противоречием между преобладающей эмпирической составляющей в деятельности участников образовательного процесса подготовки кадров в рожденья и формирования информационного общества и отсутствием подходов, технологических указаний, методик, принципов эффективного использования его новых преимуществ, в частности средств ИКТ, в повышении качества жизни, профессиональной деятельности и развития цивилизации, в частности в педагогическом процессе. Одним из определяющих элементов организации педагогического процесса выделяется педагогические системы различных уровней. Тем более важными являются исследования как теоретические, так и в педагогической практике, отношений средств ИКТ и методических систем образовательного пространства подготовки кадров.

В связи с этим исследования этих отношений в данной главе представлены в следующей логике: выявление актуальных отношений – актуальность теоретических и практических исследований развития и применения средств ИКТ – сущность необходимых для исследования понятий – направления развития и применения средств ИКТ в образовании и их возможности – особенности средств ИКТ, используемых в методических системах – варианты использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на элементы методических систем образовательного пространства вуза – варианты решения конкретных проблем развития и применения ИКТ-технологий в образовательном пространстве вуза на основе подходов применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.

В данной логике изложения в главе представлены следующие результаты.

*По выявлению актуальных отношений проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ* вариантом рассмотрено представление в виде таблицы с полями групп возникших направлений исследований и разработок: «Информатика и проблемы образования»; «Образование и возможности использования в обучении средств ИКТ, предоставляемых разработчиками»; «Проблематика использования в обучении средств ИКТ», и со строками, представляющими составляющие элементы этих полей.

В аспекте исследования подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства отметим, что в этих отношениях актуальными выделяются, в частности, вопросы по оптимизации процесса обучения; анализу педагогической системы с точки зрения связей управления и информационных потоков; совершенствованию процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий; разработке электронных образовательных ресурсов и методических подходов их применения; информационно-образовательной среде: региональный, учрежденческий уровень; образовательной организации); развитию методической системы обучения информатике в школе; методической подготовке будущих учителей информатики; конвергентных методик применения ИКТ; проблематике разработки *методических систем* для школ с новыми формами учебного процесса, методического обеспечения интегрированных курсов и применения ЭВМ в школе; разработке отсутствующего соответствующего методического обеспечения; подготовке педагогов к использованию технологий информатизации в образовании; суперкомпьютерные и облачные технологии в подготовке будущих учителей естественно-научных направлений; информатизации методических систем обучения в предметной области и разработке методик электронного обучения в предметных областях.

***По актуальности теоретических и практических исследований разработки научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников образовательных организаций для развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования*** на основе авторского подхода рассмотрения деятельности по использованию средств электронного обучения в педагогической деятельности как инновационной выделена актуальность необходимости деятельности педагогических работников и обучаемых по реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в образовательных организациях высшего образования на инновационной основе. Кроме того, необходима разработка научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего, профессионального и среднего образования в области инновационной деятельности по использованию средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров.

***По сущности понятий, необходимых для исследования средств ИКТ, использующихся в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования, обзору источников, и их роли в развитии общества*** к основным понятиям, необходимым для исследования средств ИКТ, использующихся в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования, отнесены: ***средства информационных и коммуникационных технологий; инфраструктура подготовки кадров; инновационный потенциал многоуровневой подготовки кадров информатизации; структура образовательного пространства; метасистемный подход; педагогическая система; авторская методическая система обучения учебной дисциплине.***

Рассмотрено понятие ***авторской методической системы обучения (АМСО) учебной дисциплине***, понимаемую как педагогическую систему микроуровня, решающую специфические педагогические задачи средствами этой учебной дисциплины и на основе использования принципа академической свободы в условиях образовательной организации высшего образования и необходимой системы информационно-коммуникационной предметной среды, которая обеспечит реализацию инновационных особенностей средств ИКТ, в частности, возможностей теории сетей.

***По особенностям средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования*** выделены следующие варианты особенностей:

- центром деятельности становится обучаемый;
- эффективная реализация принципа индивидуализации обучения;

- повышение качества и продуктивности самостоятельной работы обучающихся;
- необходимость достаточного и современного уровня используемой вычислительной техники и программного обеспечения;
- выполнение педагогико-эргономических требований;
- возможность более эффективно реализовывать дидактические функции средств обучения.

Выделены особенности таких видов средств ИКТ как *средств, обеспечивающих возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей*, в частности, как отмечают практические педагогические работники, с выделением возможностей: развития видов деятельности по обработке информационных источников; широкого выбора и применения этих средств для создания обучающими новых методов средств обучения.

На основе основных особенностей средств ИКТ выделены важные для педагогической практики их роли в реализации целей образования.

***По вариантам использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на элементы методических систем образовательного пространства вуза*** сформулированы:

- вариант использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на содержание обучения, основанный на выделенных принципах отбора содержания обучения с использованием средств ИКТ, с описанием последовательности необходимой для этого деятельности обучающего;
- вариант реализации влияния и воздействия средств ИКТ на методы и формы обучения с демонстрацией примера использования варианта программной платформы на примере платформы Moodle;
- вариант реализации влияния и воздействия средств ИКТ на мониторинг и на контроль обучения, основанный на проектном методе обучения;
- варианты методов моделирования для анализа результативности учебного процесса с использованием средств ИКТ.

***По вариантам решения конкретных проблем развития и применения ИКТ-технологий в образовательном пространстве вуза на основе подходов применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования*** приведены разработки автора:

- для вопросов актуальных изменений в учебном процессе и отсутствия соответствующего методического обеспечения приведено описание варианта технологической реализации спроектированной преподавателем методической системы обучения в виде разработки набора необходимых рабочих материалов с важными системами средств обучения учебной дисциплине и наборами необходимых и сертифицированных систем программного обеспечения;

- для вопросов конвергенции педагогической науки и ИКТ на уровне конвергенции содержания образования и методик преподавания выделены: принципы разработки научно-методического обеспечения подготовки кадров информатизации региональной системы общего образования и создания авторской МСО информатике (МСОИ) как инновационного проекта; связь особенностей методических систем обучения информатике в системе многоуровневой подготовки кадров информатизации образования на региональном уровне с компетентностью преподавателей на всех уровнях образования в области компьютерно-опосредованной коммуникации;

- для вопросов анализа педагогической системы с точки зрения связей управления и информационных потоков, которыми обмениваются управляющая и управляемая подсистемы, представлены: исследование кибернетического подхода описания понятия «педагогическая система в высшем образовании» на основе представления информационного общества в виде нелинейных моделей соотношений проблем региональных систем образования и потенциальных возможностей информатики; структурно-информационная кибернетическая модель авторской методической системы обучения учебной дисциплине в высшем образовании при подготовке кадров в информационно-коммуникационных предметных средах, представленная через составляющие, необходимые для ее проектирования, включающие обучающих, целевую компоненту обучения и воспитания и содержательную компоненту, и для организации процесса обучения, включающие педагогических работников, средства обучения, элементы дидактических процессов и необходимые организационные формы.

- для вопросов подготовки кадров информатизации образования: вариантом методологического основания технологических подходов реализации методических систем рассмотрены отношения самостоятельной работы обучаемых в процессе их подготовки к овладению информационной компетентностью и такими аспектами социальной философии как социальные взаимодействия и социальный конструктивизм, а также системными и сетевыми подходами социальной информатики; на этой основе выделены технологические подходы реализации методических систем в подготовке кадров информатизации образования: выбор состава и структуры основных составляющих средств электронного обучения, которое трактуется как средство взаимодействия обучающихся и педагогических работников; построение процесса педагогического обеспечения подходов организации деятельности педагогических работников по созданию условий для использования электронного обучения, трактуемого как их педагогическая деятельность по определению педагогических оснований, структуры и содержания системы электронного обучения, способствующих созданию условий для их использования в своей профессиональной деятельности; исследование предпосылок разработки методических систем учебных дисциплин на основе когда информатизация высшего образования пони-

мается как процесс интеллектуализации деятельности педагогического работника и обучаемого, развивающийся на основе реализации возможностей средств ИКТ, поддерживающий интеграционные тенденции процесса познания закономерностей предметных областей и окружающей среды (социальной, экологической, информационной и др.), сочетая их с преимуществами индивидуализации и дифференциации обучения;

- для вопросов совершенствования процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий представлен вариант методического обеспечения проектирования подготовки кадров информатизации системы образования в виде технологического подхода разработки методических систем, входящих в инновационную инфраструктуру подготовки кадров ИСО, которые в результате сформируют у обучаемых компетентность, обеспечивающую использование средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности; показана необходимость выделения спектра программных средств, видов деятельности обучаемых в информационно-коммуникационных предметных средах, использования средств электронного обучения, формирования специальных видов компетентностей, связанных с цифровыми технологиями, как у обучаемых, так и у педагогических работников и др.;

- для вопросов подготовки педагогов к использованию технологий информатизации в образовании определены особенности разработки информатических дисциплин при подготовке кадров информатизации в региональных условиях, основанные на деятельностном подходе и введении в компетенции будущего специалиста элементов инновационной деятельности, опирающуюся на использование региональных особенностей, позволяющая будущему специалисту получить навыки адаптации к региональным условиям деятельности и выбора своей траектории профессионального роста, в частности, в регионе;

- для вопросов информатизации методических систем обучения в предметной области: инновационно-информационный подход организации педагогического обеспечения представлен как способ преобразования рассматриваемого элемента педагогической системы из одного состояния в другое, являющееся качественно новым, на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде; организация педагогического обеспечения электронного обучения представлена как процесс выбора и осуществления целенаправленной деятельности по: координации интеграционной деятельности и условий педагогического обеспечения электронного обучения на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде;

- для вопросов профессионального развития руководителей образовательных организаций и формирования цифровых компетенций выделены региональные особенности образовательных программ высшего

образования в условиях цифровизации реальности, технологически представленным деятельностью по созданию авторской методической системы обучения учебной дисциплине с педагогическим обеспечением использования электронного обучения;

- для вопросов цифровых педагогических технологий и практики развития онлайн-образования рассмотрен вариант трактовок: личностно-профессионального становления студентов в условиях развития информационного общества и их связь с компетентным подходом в виде динамического целенаправленного процесса прогрессивного изменения личности под влиянием условий развития информационного общества, связанными с профессиональной подготовленностью, направленными на формирование профессиональной компетентности, включающей информационную компетентность, и готовности на этой основе к постоянному профессиональному росту.

Педагогическая практика реализации рассмотренных подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров проведена автором и его учениками в образовательных организациях высшего образования (Тихоокеанский государственный университет, Дальневосточный институт управления–филиала РАНХ и ГС при Президенте РФ, Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Дальневосточный государственный медицинский университет, Дальневосточный институт международных отношений, Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук), профессиональных (КГА ПОУ «Хабаровский технологический колледж», КГБ ПОУ Хабаровский педагогический колледж) и общеобразовательных (МБОУ СОШ №30, МАОУ Математический лицей, МАОУ Лицей инновационных технологий) Хабаровского края и Еврейской автономной области (Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема). Описания опыта педагогической практики реализации подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров представлен в приведенном списке работ автора и его учеников (Т. О. Вышинская, А. П. Исакова, М. А. Кислякова, И. А. Кочубей, Д. А. Лучанинов, А. В. Никитенко и др.).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ К ГЛАВЕ 1

1. Проблемы высшего образования: материалы междунар. науч.-метод. конф., Хабаровск, 11–13 апр. 2018 г. / под ред. Т. В. Гомза. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. 330 с.

2. Роберт И. В. Современное состояние информатизации отечественного образования: фундаментальные и прикладные исследования. – Информатизация образования – 2017: сборник материалов Международной научно-практической конференции (Чебоксары, 15 июня – 17 июня 2017 года) / отв. ред. Н. В. Софронова. Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2017. С. 3–29.

3. Роберт И. В. Научно–педагогические практики как результат конвергенции педагогической науки и информационных и коммуникационных технологий // Педагогическая информатика. 2015. № 3. С. 27–41.

4. Майер Р. В. Кибернетическая педагогика: имитационное моделирование процесса обучения: монография. Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2014. 141 с.

5. Прокопцов В. И. Эдукология: принципиально новая наука образования. В 4 фракталах. Фрактал 1. Эдукология: Ориентировочная основа коллективно-интерсубъектной системомыследеятельности создателей и пользователей эдукологии. (Авторская версия-навигация). СПб.: СПб ЛТА, 2002. 344 с.

6. Бордовский Г. А., Извозчиков В. А., Румянцев И. А., Слуцкий А. М. Проблемы педагогики информационного общества и основы педагогической информатики // Дидактические основы компьютерного обучения. Л.: ЛГПИ, 1989. С. 3–33.

7. Информатизация образования: теория и практика: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 17–18 ноября 2017 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. 420 с.

8. Труды Международной научно-практической конференции «Информатизация образования–2018». 11–12 сентября 2018 г., г. Москва. В 2 ч. Ч. 1. М.: Изд-во СГУ, 2018. 370 с.

9. Информатизация непрерывного образования – 2018 = Informatization of Continuing Education – 2018 (ICE-2018): материалы Международной научной конференции. Москва, 14–17 октября 2018 г.: в 2 т. / под общ. ред. В. В. Гриншука. – Москва: РУДН, 2018. Т. 2. 760 с.

10. Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г.: в 2 ч. Ч. 2 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. 336 с.

11. Новиков А. М. Основания педагогики: пособие для авторов учебников и преподавателей. М.: Изд-во Эгвес, 2010. 208 с.

12. Толковый словарь слов и словосочетаний понятийного аппарата информатизации образования / сост. И. В. Роберт, Т. А. Лавина. М.: ИИОРАО, 2010. 69 с.
13. Поличка А. Е. Технологическая подготовка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 168 с.
14. Поличка А. Е. Проектирование методических систем инфраструктуры комплексной, многоуровневой и многопрофильной подготовки кадров информатизации региональной системы образования: монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014. 119 с.
15. Большая советская энциклопедия: в 30 т. М.: «Советская энциклопедия», 1969–1978. [Электронный ресурс]. URL: <http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/>, свободный (дата обращения 08.02.2019).
16. Кравченко С. И., Кладченко И. С. Исследование сущности инновационного потенциала // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. Вып. 68. Донецк, ДОНТУ, 2003. С. 88–96.
17. Концепция информатизации образования // Информатика и образование. 1990. № 1. С. 3–9.
18. Полещенко К. Н., Верхогляд Е. В. Развитие и реализация интеллектуального потенциала персонала организации в условиях экономики знаний // Молодежь третьего тысячелетия. XXXIII региональная научно-практическая конференция. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2009. С. 159–163.
19. Боинчану Г. И. Формирование инновационной компетентности преподавателя высшего учебного заведения системы МВД России // Вестник РУДН. Серия «Информатизация образования», 2010, № 3. [Электронный ресурс]. URL: [http://imp.rudn.ru/vestnik/2010/2010\\_3/8.pdf](http://imp.rudn.ru/vestnik/2010/2010_3/8.pdf) (дата обращения 08.02.2019).
20. Российская Федерация. Министр общего и профессионального образования. Концепция информатизации сферы образования Российской Федерации // Бюллетень 3-4 (13-14) «Проблемы информатизации высшей школы». М.: ГосНИИ системной интеграции, 1998. 322 с.
21. Олешков М. Ю., Уваров В. М. Современный образовательный процесс: основные понятия и термины. М.: Компания Спутник+. 2006. 191 с.
22. Черник Б. П. Эффективное участие в образовательных выставках: науч.-практ. пособие для формирования выст. культуры, освоения приемов и навыков успеш. участия в выст. / под ред. А. Д. Копытова; Рос. акад. образования, Ин-т образования Сибири, Дал. Востока и Севера и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 199 с.

23. Самерханова Э. К. Организация единого образовательного пространства в высшем учебном заведении: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. Нижний Новгород, 2006. 398 с.
24. Поличка А. Е. Проектирование методических систем инфраструктуры комплексной, многоуровневой и многопрофильной подготовки кадров информатизации региональной системы образования: монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014. 119 с.
25. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. М.: Азбуковник, 1997. 944 с.
26. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН, Нац. общ.-научн. фонд; Научно-ред. совет: пред. В. С. Степин, заместители пред.: А. А. Гусейнов, Г. Ю. Семигин, уч. секр. А. П. Огурцов. М.: Мысль, 2010.
27. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П. Введение в системный анализ. М.: Высшая школа, 1989. 364 с.
28. Бордовская Н. В., Реан А. А. Педагогика: учебник для вузов. СПб: Изд-во «Питер», 2000. 304 с.
29. Новиков А. М., Новиков Д. А. Образовательный проект (методология образовательной деятельности). М.: Эгвес, 2004. 120 с.
30. Слостенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 576 с.
31. Российский портал информатизации образования [Электронный ресурс]. URL: <http://portalsga.ru/> (дата обращения 08.02.2019).
32. Центр информатизации образования Институт управления образованием Российской академии образования Федеральное государственное бюджетное научное учреждение [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iioqao.ru/> (дата обращения 08.02.2019).
33. ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика» [Электронный ресурс]. URL: <http://informika.ru/> (дата обращения 08.02.2019).
34. Академия информатизации образования [Электронный ресурс]. URL: <http://acinform.ru/> (дата обращения 08.02.2019).
35. Первое сентября. Открытыйурок.рф [Электронный ресурс]. URL: <http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/> (дата обращения 08.02.2019).
36. Популярные сайты по теме Информатизации Образования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.webviki.ru/%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F> (дата обращения 08.02.2019).
37. Красильникова В. А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании: учебное пособие / Оренбургский гос. ун-т. 2-е изд. перераб. и доп. Оренбург: ОГУ, 2012. 291 с.

38. Яковлев А. И. Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Информационное общество, 2001, вып. 2, С. 32-37. [Электронный ресурс]. URL:<http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/bce6d4452de1cad0c3256c4d005253d0> (дата обращения 08.02.2019).
39. Политика в сфере образования и новые информационные технологии. Национальный доклад России. 2-й Международный конгресс ЮНЕСКО «Образование и информатика» (Москва, 1996). М.: ИИТО ЮНЕСКО, 1997.
40. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 23.04.2018) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Электронный ресурс]. URL: <http://legalacts.ru/doc/FZ-ob-informacii-informacionnyh-tehnologijah-i-o-zawite-informacii/> (дата обращения 08.02.2019).
41. ГОСТ Р 56875-2016 Информационные технологии (ИТ). Системы безопасности комплексные и интегрированные. Типовые требования к архитектуре и технологиям интеллектуальных систем мониторинга для обеспечения безопасности предприятий и территорий [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200132478> (дата обращения 08.02.2019).
42. Яковлева Н. О. Информационный подход в педагогических исследованиях: сущность, значение, особенности реализации // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2009. № 1 (134). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnyy-podhod-v-pedagogicheskikh-issledovaniyah-suschnost-znachenie-osobennosti-realizatsii> (дата обращения: 15.05.2018).
43. Филимонова О. В. Проектирование технологии формирования информационно-технологической компетентности педагога профессионального обучения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, Т. 14, № 4 (5). 2012. С. 1472-1475.
44. Там же.
45. Поличка А. Е. Стадия технологической подготовки процесса реализации спроектированной педагогической системы как создание рабочих материалов // Проблемы высшего образования: материалы междунар. науч.-метод. конф., Хабаровск, 11–13 апр. 2018 г. / под ред. Т. В. Гомза. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. С. 38–41.
46. Новиков А. М., Новиков Д. А. Образовательный проект (методология образовательной деятельности). М.: Эгвес, 2004. 120 с.
47. Там же.
48. Там же.
49. Поличка А. Е. Технологическая подготовка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 168 с.

50. Новиков А. М., Новиков Д. А. Образовательный проект (методология образовательной деятельности). М.: Эгвес, 2004. 120 с.
51. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие / И. В. Роберт, С. В. Панюкова, А. А. Кузнецов, А. Ю. Кравцова; под ред. И. В. Роберт. М.: Дрофа, 2008. 312 с.
52. Российский портал информатизации образования [Электронный ресурс]. URL: <http://portalsga.ru/> (дата обращения 08.02.2019).
53. Центр информатизации образования Институт управления образованием Российской академии образования Федеральное государственное бюджетное научное учреждение [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iioqao.ru/> (дата обращения 08.02.2019).
54. ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика» [Электронный ресурс]. URL: <http://informika.ru/> (дата обращения 08.02.2019).
55. Академия информатизации образования [Электронный ресурс]. URL: <http://acinform.ru/> (дата обращения 08.02.2019).
56. Первое сентября. Открытый урок.рф [Электронный ресурс]. URL: <http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/> (дата обращения 08.02.2019).
57. Популярные сайты по теме Информатизации Образования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.webviki.ru/%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F> (дата обращения 08.02.2019).
58. Перечень российских научных журналов по теме информационных технологий [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/149922/> (дата обращения 08.02.2019).
59. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие / И. В. Роберт, С. В. Панюкова, А. А. Кузнецов, А. Ю. Кравцова; под ред. И. В. Роберт. М.: Дрофа, 2008. 312 с.
60. Комарова И. Использование информационных технологий в совершенствовании системы образования // Народное образование. 2006. № 2. С. 157–159.
61. Крючкова Н. В. Содержание и методические аспекты подготовки педагогов-психологов к применению средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. Череповец, 2009. 178 с.
62. Роберт И. В., Козлов О. А. Концепция комплексной, многоуровневой и многопрофильной подготовки кадров информатизации образования. М.: ИИО РАО, 2005. 50 с.
63. Поличка А. Е., Лучанинов Д. А. Творческая инициатива студентов бакалавриата на основе интерактивности информационно-образовательной среды // Образовательные технологии и общество. 2015. Т. 18. № 3. С. 436–451.

64. Там же.
65. Остапенко Р. И. Структурное моделирование в психологии и педагогике: проблемы науки и образования // ПНиО. 2013. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnoe-modelirovanie-v-psihologii-i-pedagogike-problemy-nauki-i-obrazovaniya> (дата обращения: 23.12.2018).
66. Майер Р. В. Кибернетическая педагогика: имитационное моделирование процесса обучения: монография. Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2014. 141 с.
67. Поличка А. Е. Стадия технологической подготовки процесса реализации спроектированной педагогической системы как создание рабочих материалов // Проблемы высшего образования: материалы междунар. науч.-метод. конф., Хабаровск, 11–13 апр. 2018 г. / под ред. Т. В. Гомза. Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. С. 38–41.
68. Поличка А. Е. Технологическая подготовка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 168 с.
69. Поличка А. Е. Подходы применения сетевой обучающей среды по использованию средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности // Образовательные технологии и общество. 2015. Т. 18. № 1. С. 427–439.
70. Поличка А. Е. Формирование информационной составляющей направления подготовки бакалавриата «Психология» // Проблемы высшего образования : материалы междунар. науч.-метод. конф, Хабаровск 6–8 апр. 2016 г.: в 2 т. / под ред. Т. В. Гомза. Т. 1. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. С. 136–139.
71. Поличка А. Е., Кислякова М. А., Лучанинов Д. В, Никитенко А. В. Разработка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 164 с.
72. Поличка А. Е. Создание методических систем обучения информатике на региональном уровне в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров // Электронное периодическое издание «Информационная среда образования и науки». 2011. Вып. 5. [Электронный ресурс] URL: [http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison\\_2011/num\\_5\\_2011/](http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2011/num_5_2011/) (дата обращения: 08.02.2019).
73. Поличка А. Е. Особенности опыта преподавания дисциплин информатики в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования // Ученые записки. Вып. 29. Информационные и коммуникационные технологии в общем, профессиональном и дополнительном образовании. М.: ИИО РАО, 2009. Ч. 1. С. 223–226.
74. Там же.

75. Поличка А. Е. Особенности подготовки кадров информатизации образования в региональных условиях // Ученые записки. Вып. 28. Информационные и коммуникационные технологии в общем, профессиональном и дополнительном образовании. М.: ИИО РАО, 2008. С. 194–196.
76. Поличка А. Е. Особенности опыта преподавания дисциплин информатики в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования // Ученые записки. Вып. 29. Информационные и коммуникационные технологии в общем, профессиональном и дополнительном образовании. М.: ИИО РАО, 2009. Ч. 1. С. 223–226.
77. Готская И. Б. Методическая система обучения информатике студентов педвузов в условиях рыночной экономики (теоретические основы, практика проектирования): автореф. ... дис. д-ра пед. наук / И.Б. Готская. СПб., 1999. 41 с.
78. Розина И. Н. Общение в единой образовательной среде или учебная компьютерно-опосредованная коммуникация // *Educational Technology & Society*, 6(2), 2003, pp. 124–132.
79. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. 192 с.
80. Вишнякова С. М. Профессиональное образование: Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. М.: НМЦ СПО, 1999. 538 с.
81. Поличка А. Е. Технологические подходы реализации методических систем при подготовке кадров информатизации образования // Информатизация образования: теория и практика : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 17–18 ноября 2017 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. С. 53–56.
82. Поличка А. Е. Особенности проектирования инновационной инфраструктуры подготовки кадров информатизации региональной системы образования в условиях функционирования информационно-коммуникационной предметной среды: монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015. 86 с.
83. Поличка А. Е., Никитенко А. В. Методические системы обучения в региональной системе подготовки кадров образования // Педагогическое образование и наука. 2010. № 11. С. 63–66.
84. Поличка А. Е., Лучанинов Д. А. Творческая инициатива студентов бакалавриата на основе интерактивности информационно-образовательной среды // Образовательные технологии и общество. 2015. Т. 18. № 3. С. 436–451.
85. Поличка А. Е., Кислякова М. А. Принципы отбора содержания обучения бакалавров для реализации педагогического потенциала математических дисциплин // Сибирский педагогический журнал. 2017. № 3. С. 71–74.

86. Поличка А. Е. Методическое обеспечение проектирования подготовки кадров информатизации системы образования // Труды Международной научно-практической конференции «Информатизация образования–2018». 11–12 сентября 2018 г., г. Москва: в 2 ч. Ч. 1. М.: Изд-во СГУ, 2018. С. 300–304.

87. Поличка А. Е. Проектирование методических систем инфраструктуры комплексной, многоуровневой и многопрофильной подготовки кадров информатизации региональной системы образования: монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014. 119 с.

88. Поличка А. Е. Особенности проектирования инновационной инфраструктуры подготовки кадров информатизации региональной системы образования в условиях функционирования информационно-коммуникационной предметной среды: монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015. 86 с.

89. Поличка А. Е. Технологическая подготовка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 168 с.

90. Поличка А. Е., Кислякова М. А., Лучанинов Д. В, Никитенко А. В. Разработка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 164 с.

91. Поличка А. Е. Методическое обеспечение проектирования подготовки кадров информатизации системы образования // Труды Международной научно-практической конференции «Информатизация образования–2018». 11–12 сентября 2018 г., г. Москва: в 2 ч. Ч. 1. М.: Изд-во СГУ, 2018. С. 300–304.

92. Поличка А. Е. Технологическая подготовка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 168 с.

93. Поличка А. Е. Применение метода Рунге численного решения нелинейных параболических уравнений в банаховом пространстве для некоторых диффузионных уравнений: монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011. 116 с.

94. Поличка А. Е. Инновационно-информационный подход организации педагогического обеспечения электронного обучения // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г.: в 2 ч. Ч. 2 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 215–219.

95. Поличка А. Е. Технологическая подготовка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 168 с.

96. Поличка А. Е. Особенности проектирования инновационной инфраструктуры подготовки кадров информатизации региональной систе-

мы образования в условиях функционирования информационно-коммуникационной предметной среды: монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015. 86 с.

97. Поличка А. Е. Педагогическое обеспечение создания условий для использования электронного обучения // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы I Международной научной конференции в рамках IV Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития» (Красноярск, 27–30 сентября 2016 г.); под общ. ред. М. В. Носова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 2016. С. 19–24.

98. Polichka A. E., Tabachuk N. P., Dvoryankina E. K., Kislyakova M. A., Karпова I. V., Nikitenko A. V. Process Approaches to Personal and Professional Becoming of Students Based on Developing Their Information Competency // *Modern Journal of Language Teaching Methods*. 2019. Vol. 9. Issue 1. P. 563–569.

99. Зеер Э. Ф. Психология профессий: учеб. пос. для студ. вузов. 4-е изд., перераб., доп. М.: Академический Проект; Фонд «Мир», 2006. 336 с.

100. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения. Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. 512 с.

101. Адольф В. А., Ильина Н. Ф. Инновационная деятельность педагога в процессе его профессионального становления: монография. Красноярск, 2007. 204 с.

102. Mertens D. Schlueselqualifikation. ThesenzurSchulung fur eineModerneGeseltschfft. Verlag W. Kohlhammer.Stuttgara, Berlin. Koln, Mainz, 1974.

103. Schelten A. Einfuhrung in die Berufspadagogik. Stainer, 1991.

104. Shaw S. Development of Core Skills training in the Partner Countries // Final Report for the ETF Advisory Sub-Group D, European Training Foundation / S. Shaw, June. 1998.

105. Дьяченко М. И., Кандыбович Л. А. Психологические проблемы готовности к деятельности. Минск: Изд-во БГУ, 1976. 176 с.

106. Поличка А. Е. Организация педагогического обеспечения подготовки кадров информатизации региональной системы образования // Современные проблемы методики обучения математике и информатике: теория и практика: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та. 2018. С. 73–115.

107. Там же.

**ГЛАВА 2**  
**МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ**  
**ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ**  
**ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИМ**  
**ДИСЦИПЛИНАМ СТУДЕНТОВ СОЦИОГУМАНИТАРНЫХ**  
**ПРОФИЛЕЙ**

© 2019 г. М. А. Кислякова\*

*\*Старший преподаватель кафедры математики и информационных технологий, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск*

**2.1. Актуальность разработки методической концепции применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам студентов социогуманитарных профилей**

В настоящее время в связи с курсом на модернизацию математического образования в системе высшей профессиональной школы России происходит поиск новых эффективных методов обучения, смещаются акценты в целях образования, наступает практический переход к обеспечению качества профессиональной подготовки студентов с помощью современных информационно-коммуникационных технологий [1].

В настоящее время в России продолжается становление новой системы образования, которая ориентирована на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Этот процесс сопровождается определенными изменениями в образовательном процессе высшего образования. Информационные технологии становятся неотъемлемой частью целостного образовательного процесса. Создание и сопровождение информационно-образовательных сред открытого и дистанционного обучения, наряду с развитием традиционных технологий разработки цифровых образовательных ресурсов – будут способствовать повышению эффективности образовательного процесса.

Проблема применения информационно-коммуникационных технологий в сфере образования с каждым годом вызывает повышенный интерес как ученых, так и педагогов-практиков.

Классиками научной информатики, берущей свое начало от кибернетики и математики, стали виднейшие русские и зарубежные ученые-академики А. И. Берг, А. П. Ершов, А. Н. Колмогоров, П. Ланда, С. А. Лебедев, Н. Винер, Д. Нейман, С. Пейперт, К. Шеннон и др.

Большой вклад в изучение процессов информатизации образования и решение проблемы компьютерных технологии обучения внесли российские и зарубежные ученые: Я. А. Ваграменко, Е. П. Велихов, Г. Р. Громов,

В. И. Гриценко, Б. С. Гершунский, Д. В. Зарецкий, Е. В. Зворыгин, В. М. Монахов, Т. Б. Казиахмедов, О. А. Кривошеев, Ю. А. Первин, В. Ф. Шолохович, С. Пейперт, Г. Клейман, Б. Сендов, Б. Хантер и др.

В настоящее время к области «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» относится проблематика интеллектуальных обучающих систем, открытого образования, дистанционного обучения, информационных образовательных сред. Эта область тесно соприкасается, с одной стороны, с педагогическими и психологическими проблемами, с другой стороны – с результатами, достигнутыми в таких научно-технических направлениях, как телекоммуникационные технологии и сети, компьютерные системы обработки, визуализации информации и взаимодействия с человеком, искусственный интеллект, автоматизированные системы моделирования сложных процессов и многие другие [2].

Компьютеры, планшеты и мобильные устройства становятся посредниками между преподавателем и обучающимися, и поэтому становятся неотъемлемой частью образования, в том числе математического. Применение различных информационно-коммуникационных технологий должно способствовать эффективной оптимизации процесса обучения математике на всех этапах обучения.

Однако, как показывает практика математического образования студентов социогуманитарных профилей, информационно-коммуникационные технологии используются недостаточно. Проблема внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в практику математического образования является актуальной, что обусловлено двумя направлениями:

– первое вытекает из требований к освоению основной образовательной программы, ориентации на формирование профессиональных компетентностей, среди которых особое внимание уделяется способности к умению рационально мыслить, принимать решения в условиях неопределенности;

– второе вытекает из совокупности требований к качеству специалиста, который должен обладать умениями применять математический аппарат к решению профессиональных задач.

Уровень подготовки многих студентов социогуманитарных направлений не позволяет изучать математические дисциплины на уровне, достаточном для обучения применению математических методов к решению профессиональных задач. На помощь математическим дисциплинам приходят современные информационно-коммуникационные технологии [3].

## 2.2. Современные тенденции развития математического образования с применением информационно-коммуникационных технологий

Анализ литературы по данному вопросу показывает, что философско-методологические основы информатизации математического образования заложены в работах И. В. Роберт [4, 5], Л. П. Мартиросян [6], В. А. Далингера [7], М. И. Рагулиной [8] и др.

*Под информатизацией математического образования* понимается целенаправленно организованный процесс создания и использования научно-педагогических, учебно-методических, программно-технологических разработок, ориентированных на достижение целей обучения математике, в условиях реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий, с учетом педагогико-эргономических условий эффективного и безопасного их применения [9].

Выделим основные положения концепции информатизации математического образования в России.

1. Развитие информатизации математического образования основано на реализации следующих направлений:

- создание и использование научно-педагогических, учебно-методических разработок по применению электронных средств учебного назначения (ЭСУН), специализированных программных продуктов, распределенного информационного ресурса, авторских приложений по математике;

- подготовка преподавателей математики в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности;

- стандартизация применения средств ИКТ в процессе изучения математики.

2. Реализация теоретических подходов к использованию средств ИКТ в процессе обучения математике обеспечивает:

- развитие личности обучаемого за счет приобщения к экспериментально-исследовательской деятельности и формирования познавательного интереса в условиях личностно-ориентированного обучения математике;

- выполнение социального заказа общества за счет приобщения обучающихся к использованию ИКТ как инструмента исследования в условиях прикладной направленности обучения математике;

- повышение качества процесса обучения математике за счет реализации дидактических возможностей ИКТ.

3. Реализация методических подходов к использованию средств ИКТ в деятельности преподавателя математики обеспечит:

- комплексное использование ЭСУН по математическим дисциплинам;

- совершенствование организационных форм и методов педагогически целесообразного применения специализированных программных продуктов;

- использование электронного образовательного ресурса информационных сетей в условиях безопасного применения учебно-методического и программно-технического обеспечения информатизации математического образования [15].

Определены педагогические цели использования средств ИКТ в процессе математического образования:

- развитие личности обучаемого за счет приобщения обучаемого к экспериментально-исследовательской деятельности,

- формирования познавательного интереса в условиях личностно ориентированного обучения математике с использованием средств ИКТ;

- выполнение социального заказа современного информационного общества за счет приобщения обучаемых к использованию ИКТ как средства, совершенствующего учебную деятельность, и инструмента исследования в условиях реализации прикладной направленности обучения математике;

- повышение качества процесса обучения математике за счет автоматизации информационно-поисковой и вычислительной деятельности;

- визуализации процессов моделирования и динамического представления на экране геометрических объектов и изучаемых математических закономерностей;

- расширения самостоятельной деятельности в условиях использования специализированных программных продуктов, ЭСУН, распределенного информационного ресурса образовательного назначения [10].

Вышеизложенное определяет необходимость создания методических систем обучения математике с использованием ЭСУН, специализированных программных продуктов, распределенного информационного ресурса Интернет, авторских приложений по математике, что является одним из направлений развития информатизации математического образования.

В работах ряда авторов (Г. Д. Глейзер, Т. В. Капустина, С. С. Кравцов, И. В. Роберт, А. Е. Поличка и др.) подчеркивается необходимость использования средств ИКТ. В области математики это, прежде всего, формирование обобщенных подходов к реализации возможностей средств ИКТ в целях поиска необходимой учебной информации, обработки информации об изучаемых в математике объектах и их отношениях, об их моделировании, исследовательской деятельности при изучении математических закономерностей:

- осуществление вычислительных операций,

- исследование различных функций и построение их графиков, динамика графиков относительно выделенных параметров,

- построение геометрических фигур, их модификация по заданным условиям, осуществление геометрических преобразований (в динамике процесса преобразования);
- динамическое представление геометрических объектов, их частей и деталей в любом ракурсе;
- построение матриц, таблиц, графиков, диаграмм, описывающих динамику изучаемых закономерностей;
- представления геометрической интерпретации решения уравнений, систем уравнений, неравенств, систем неравенств;
- изучения арифметических и геометрических последовательностей.

На рис. 1 представлены основные разделы математики, обучение которым эффективно осуществлять с использованием ИКТ.

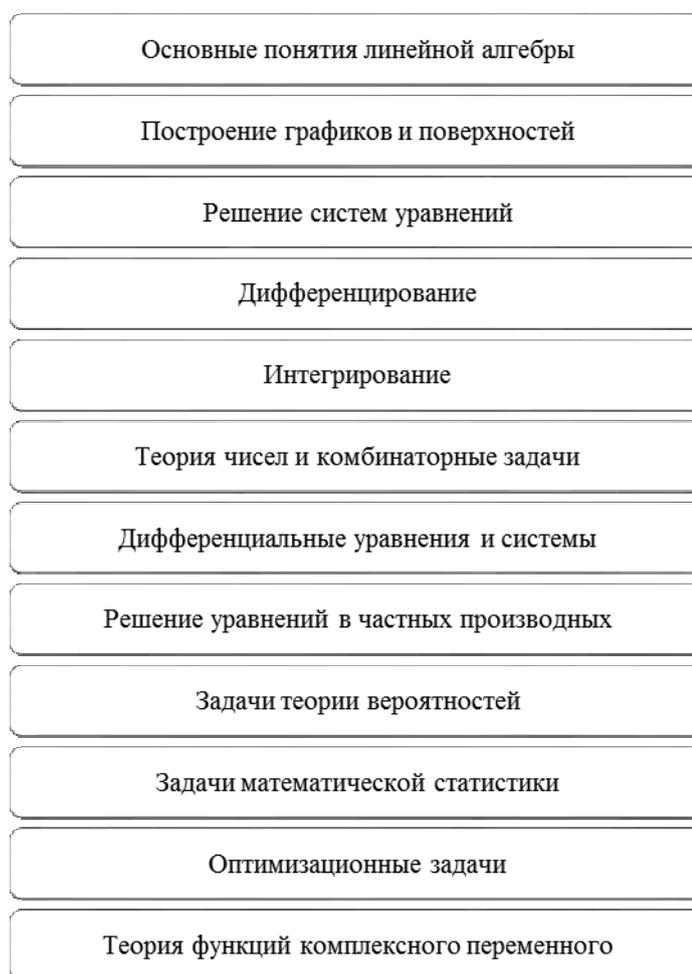


Рис. 1. Основные разделы математики, обучение которых проходит с использованием ИКТ

*Информационные технологии* – это процессы, состоящие из четко регламентированных правил выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, использующие совокупность средств

и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления [11].

*Информационно-коммуникационная предметная среда* – это совокупность условий, способствующих возникновению и развитию процессов учебного информационного взаимодействия между обучаемым(и), преподавателем и средствами информационных и коммуникационных технологий, а также формированию познавательной активности обучаемого при условии наполнения компонентов среды предметным содержанием [12].

*Информационными образовательными технологиями* называют все технологии в сфере образования, использующие специальные технические информационные средства (компьютер, аудио, кино, видео) для достижения педагогических целей [13].

Далее, мы будем рассматривать *информационно-коммуникационные технологии в образовании*, под которыми, будем понимать «технологии, использующие средства микроэлектроники для сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных, текстов, образов и звука» [14].

Аналитический обзор современных информационных технологий позволяет констатировать множество подходов к типологии информационных технологий в образовании. Единой классификации не разработано до сих пор.

По мнению В. А. Далингера наиболее полной является следующая типология информационно-коммуникационных технологий в образовании:

- управляющие программы, выполняющие некоторые традиционные функции учителя;
- обучающие программы, направляющие обучение исходя из имеющихся у учащихся знаний и индивидуальных предпочтений;
- диагностические программы, предназначенные для тестирования, оценивания и проверки знаний, способностей и умений;
- тренировочные программы, рассчитанные на повторение или закрепление пройденного;
- базы данных по различным отраслям знаний, из которых хранящаяся в них информация может быть запрошена;
- измеряющие и контролируемые программы для датчиков, позволяющие получать и записывать информацию и управлять действиями роботов;
- имитационные программы, представляющие тот или иной аспект реальности с помощью ограниченного числа параметров для изучения их основных структурных или функциональных характеристик;
- моделирующие программы свободной композиции, предоставляющие в распоряжение обучаемого основные элементы и типы функций для моделирования определенной реальности;

– инструментальные программные средства, обеспечивающие выполнение конкретных операций, например, обработку текстов, составление таблиц, редактирование информации [15].

Согласно другой типологии выделяются следующие информационно-коммуникационные технологии в образовании:

- технологии дистанционного образования;
- интернет-ориентированные образовательные технологии;
- технологии медиаобразования;
- технологии электронного обучения (e-learning);
- технологии смарт-образования (smart-education) [16].

К настоящему времени накоплен большой педагогический опыт использования информационных технологий в практике математического образования. На рисунке 2 представлена некоторая «грубая» типология информационно-коммуникационных технологий в математическом образовании [17].

Кроме того, стоит отметить популярные средства коммуникации, позволяющие осуществлять интерактивное взаимодействие, как с каждым студентом, так и группой студентов, являются сетевые сервисы (Вконтакте.ru, ru-ru.facebook.com), мобильные приложения (Whatsapp, Viber), компьютерные программы (Skype).

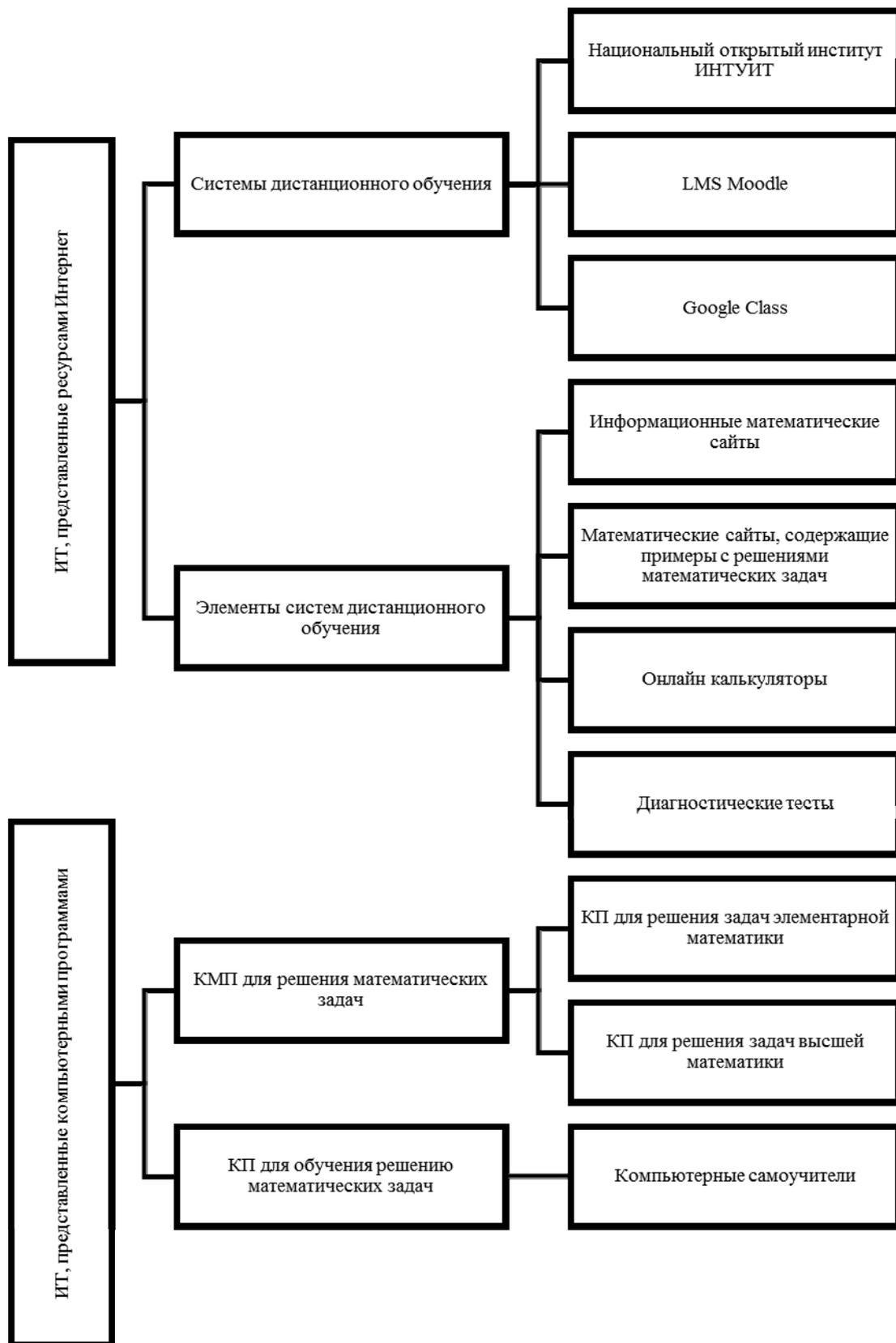


Рис. 2. Типология ИКТ в математическом образовании

### 2.3. Краткая характеристика информационно-коммуникационных технологий в математическом образовании

Кратко охарактеризуем некоторые направления применения информационных технологий в математическом образовании по двум основаниям – информационные технологии, обеспечиваемые ресурсами Интернет, и информационные технологии, представляющие собой компьютерные программы (или мобильные приложения), устанавливаемые на персональный компьютер, ноутбук, планшет или мобильное устройство.

**Информационные технологии, обеспечиваемые ресурсами Интернет.** С развитием коммуникации большими темпами идет становление системы образования через сеть Интернет, что открывает большие возможности для создания и применения соответствующих педагогических методик и обосновывает необходимость разработки интернет-ориентированных образовательных технологий, основанных на Интернет-ресурсах [19].

*Интернет-ресурсы* – это информация, расположенная в компьютерной сети и представляющая собой информационные объекты, существующие в виде логически завершенных записей или файлов, вся совокупность информационных технологий и баз данных, доступных при помощи этих технологий и существующих в режиме постоянного обновления [20, с. 2].

Информационные технологии в математическом образовании, обеспечиваемые ресурсами Интернет, весьма условно, можно разделить на комплексные системы, обеспечивающие организацию дистанционного обучения, и Интернет-ресурсы, представляющие отдельные элементы дистанционного обучения. Система дистанционного обучения – это такая форма обучения, которая базируется на преимущественно самостоятельном получении учащимися необходимого объема и требуемого качества знаний и одновременно предусматривает использование широкого спектра как традиционных, так и новых информационных технологий.

В качестве примера комплексной системы дистанционного обучения можно привести национальный открытый университет «Интуит», предоставляющий бесплатное дистанционное обучение по таким математическим курсам, как «Алгебра матриц и линейные пространства», «Аналитическая геометрия», «Введение в логику», «Введение в компьютерную алгебру», «Введение в математическое моделирование», «Теория вероятностей» и др.

Большую популярность получили информационно-коммуникационные технологии, позволяющие разрабатывать комплексные учебные курсы, в том числе и по математическим дисциплинам. Наиболее популярными *системами управления учебными курсами* являются – LMS Moodle, Google Classroom, iSpring Online и др.

Преимуществами использования ИКТ при организации дистанционного образования является возможность качественного создания курсов дистанционного обучения математике, включающих:

- публикацию учебного контента различного формата – аудио, видео, текст, флэш и др.;
- включение разноуровневых заданий для обеспечения индивидуальной траектории обучения математике каждым учащимся;
- обеспечение оперативной обратной связи и отслеживание динамики успеваемости учащихся;
- включение заданий на развитие самоконтроля и саморегуляции учебной деятельности по математике;
- обеспечение педагогической поддержки учащимся, испытывающих трудности при изучении математики;
- включение мощного аппарата тестирования учащихся [21].

К ИКТ, элементам дистанционных образовательных технологий в математическом образовании будем относить:

- информационные математические сайты (<http://www.mathprofi.ru>, <http://math24.ru>, <http://ilib.mcsme.ru> и др.),
- сайты с примерами решений математических задач (<http://www.mathprofi.ru>, <https://www.matburo.ru>),
- онлайн калькуляторы (<https://www.mathway.com>, <http://mathserfer.com>, <https://www.kontrolnaya-rabota.ru/s/>, <https://math.semestr.ru>),
- онлайн тестирование ([https://function-x.ru/tests\\_higher\\_math.html](https://function-x.ru/tests_higher_math.html), [http://oltest.ru/tests/matematika\\_i\\_statistika/matematika/](http://oltest.ru/tests/matematika_i_statistika/matematika/), [http://testmat.ru/mat\\_t.php](http://testmat.ru/mat_t.php)).

***Информационные технологии, представленные компьютерными программами.*** В настоящее время представлено большое количество компьютерных математических пакетов, позволяющих решать математические задачи любого уровня сложности. Разделим их на три группы: компьютерные программы для математиков, бесплатные версии программ, доступные для учащихся нематематических профилей, простые «однофункциональные» программы.

К первой группе относятся специализированные программные продукты (Mathcad, Matlab, Maple, Matematica, Maxima, Derive, Scilab, Octave, SPSS statistics и др.), которые обеспечивают возможность:

- решать алгебраических, трансцендентных, дифференциальных уравнений, неравенств и их систем;
- решать задачи математического анализа (вычислять пределы, дифференцировать, интегрировать);
- решать задачи векторной алгебры;

- выполнения построений на экране (в том числе в динамике) математических объектов, графиков функций, диаграмм, описывающих динамику изучаемых закономерностей;
- решать задачи теории вероятностей (находить законы распределения дискретных случайных величин) и математической статистики (метод наименьших квадратов, критерий Пирсона и др.);
- создания экранных изображений геометрических объектов и их динамического представления;
- автоматизации вычислительной информационно-поисковой деятельности.

Ко второй группе отнесем такие программы, которые распространяются бесплатно, устанавливаются бесплатно и имеют удобный интерфейс как для педагога, так и для учащихся. К таким программам, прежде всего, относится программа Geogebra.

К бесплатным программам, доступных для использования студентами социогуманитарных профилей так же можно отнести Microsoft Mathematics, SmathStudio, Graph Builder, ЛовиОтвет, SciDAVis и др.

Реализация содержания учебной дисциплины в разнообразных формах, методах и средствах обучения математической дисциплине проходит с использованием компьютерных программ, реализующих функцию наглядности обучения. Для сопровождения лекционных занятий используются презентации, разработанные в программе Р.Point с включением элементов из других программ «1С: Математический конструктор», «GeoGebra», «Математика» и др. Так, например, при изучении модуля «Элементы математического анализа» с использованием указанных программ рассматриваются важные понятия «предел функции», «непрерывность функции», «производная функции», «геометрический смысл интеграла». Сложные понятия математики и их фундаментальный смысл с использованием демонстрационных приложений усваиваются студентами быстро и легко.

Как показал обзор компьютерных программ для обучения или самообучения математическим дисциплинам на рынке компьютерной продукции представлено не много.

Элементы высшей математики представлены в компьютерных программах «УМК Живая математика», разработанная Институтом Новых Технологий.

Вместе с тем следует отметить недостаточную реализацию в ЭСУН по математике дидактических возможностей ИКТ (обеспечение незамедлительной обратной связи между обучаемым и средством обучения, функционирующим на базе информационных технологий (ИТ); возможность обработки больших объемов информации за малые промежутки времени; наглядное представление на экране изучаемых объектов, процессов, как в виде моделей, так и в виде геометрических интерпретаций (диаграммы,

графики, таблицы и пр.); архивное хранение больших объемов информации в базах и банках данных, их передача и обработка; автоматизация процессов вычислительной, информационно-поисковой деятельности, обработки результатов учебного эксперимента; автоматизация процессов контроля результатов усвоения [22].

Таким образом, к настоящему моменту выделяются следующие тенденции использования информационных технологий в математическом образовании.

Во-первых, информационные технологии активно используются как способ «доставки» обучения математике всем группам обучающихся. Это могут быть, используемые в настоящее время, технологии компьютерного обучения (CAI), компьютерные системы обучения (CBI), web (Интернет) – обучение. Информационные технологии широко используют при подготовке открытых программ дистанционного обучения в качестве механизма «доставки» обучения [23].

Во-вторых, информационные технологии рассматриваются как дополнение к программе обучения математическим дисциплинам. В этом случае акцент делается на предоставлении возможностей практиковать учебные навыки и умения при работе с конкретными приложениями по математике [24].

В-третьих, информационные технологии используются как учебный инструмент для создания внешних условий, благоприятствующих для обучения математическим дисциплинам. В первую очередь, к ним относятся различные типы аудиовизуальных средств, которые можно использовать, чтобы максимизировать результаты обучения в системе высшего образования [25].

#### **2.4. Принципы построения методической концепции применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам**

Одним из концептуальных положений методики обучения математике студентов социогуманитарных профилей является разработка педагогического потенциала математических дисциплин для развития компетенций студентов [26, 27].

Наши исследования показали, что возможности математических дисциплин недостаточно реализуются в образовательном процессе для формирования компетенций студентов социогуманитарных направлений [28, 29, 30].

Под *математической дисциплиной* мы понимаем учебный предмет в программе подготовки бакалавра в высшем образовании, который представляет собой адаптированную систему знаний и умений из отрасли науки «Математика», и соответствующей ей деятельности по усвоению и использованию этих знаний и умений с целью формирования общекультур-

ных, общепрофессиональных, профессиональных и профессионально-прикладных компетенций студентов [31].

В своих работах мы показали, что во всех математических дисциплинах необходимо выделить их педагогический потенциал, направленный на формирование компетенций, соответствующих профессионально важным качествам бакалавров социогуманитарным направлениям [32].

Под педагогическим потенциалом математической дисциплины понимается совокупность возможностей учебной математической дисциплины для реализации целей образования и формирования компетенций из ФГОС, соответствующих профессионально важным качествам, в подготовке бакалавров социогуманитарных направлений [10].

Педагогический потенциал математических дисциплин образует единство *когнитивного, рефлексивного, мировоззренческого и операционального* компонентов, в которых отражены возможности математических дисциплин для формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих бакалавров социогуманитарных направлений.

Когнитивный компонент педагогического потенциала математических дисциплин, направленный на формирование компетенций, соответствующих культуре мышления, представляет собой набор специально подобранных математических задач, решение которых способствует развитию обобщенного умения решать задачи.

Рефлексивный компонент педагогического потенциала математических дисциплин, направленный на развитие компетенций, соответствующих способности к саморазвитию, представляет собой формализацию математического знания и его непротиворечивость, с одной стороны, и субъективную трудность освоения дисциплины студентами, с другой стороны.

Мировоззренческий компонент педагогического потенциала математических дисциплин, направленный на развитие компетенций, соответствующих умению взаимодействовать с окружающим миром, представляет собой набор мировоззренческих ориентиров, позволяющие изучать профессиональные объекты с использованием количественных методов.

Операциональный компонент педагогического потенциала математических дисциплин, направленный на развитие компетенций, соответствующих способности практически решать задачи в разных сферах жизнедеятельности, представляет собой тот математический аппарат, с использованием которого решаются задачи из будущей профессиональной деятельности студентов.

В современной образовательной системе происходит переход от образования в условиях ограниченного доступа к информации к образованию в условиях неограниченного доступа к информации, представленной в глобальной сети. В этой связи актуальной становится проблема готовности преподавателя высшей школы к изменению содержания своей деятельно-

сти, к активному использованию информационно-коммуникационных технологий в целях повышения качества своей деятельности.

Актуальность обращения к ИКТ при реализации педагогического потенциала математических дисциплин связана с увеличением объема Интернет-информации, нуждающийся в поиске, с востребованностью специалистов, владеющих математическими методами моделирования и умеющих проводить расчеты с использованием современного программного обеспечения [33].

Исследования в области применения информационных технологий в образовательном процессе показали, что для успешного преподавания математических дисциплин необходимо применять программные средства различного назначения. Однако, как показывает практика обучения в высшем образовании, преимущество в обучении математическим дисциплинам отдается традиционной методике изложения материала и организации самостоятельной работы студентов. В связи с этим возникает ряд трудностей: снижается скорость образовательного процесса, упускается возможность индивидуализировать и дифференцировать обучение математическим дисциплинам, не обеспечивается доступ к открытым электронным библиотекам, снижаются навыки поисковой и исследовательской деятельности студентов.

Методика обучения математическим дисциплинам с применением ИКТ рассматривается в работах С. А. Кругликова, И. П. Мединцевой, И. Д. Гайвазы, В. Е. Гусевой, Е. В. Потехиной, Р. И. Остапенко, В. С. Новиковой и др. Авторами показано, что информационно-коммуникационные технологии успешно используются в качестве символического, наглядного, доступного средства обучения, а также обеспечивают многозадачность и дифференцированный подход в процессе обучения математическим дисциплинам студентов гуманитариев.

Реализация педагогического потенциала математических дисциплин с использованием информационных технологий, направляет деятельность педагога по математике на:

- выбор информационных технологий, способствующих развитию навыков логического мышления, развитию рефлексивного опыта учащихся, развитию умения решать математические задачи;
- обучение студентов работе с информационно-коммуникационными технологиями;
- обучение студентов решению математических задач с применением информационных технологий.

*Ведущая идея наших исследований заключается в том, что информационно-коммуникационные технологии являются средством для реализации педагогического потенциала математических дисциплин, разработанного для развития каждого учащегося.*

В отличие от традиционной системы обучения, при которой цель обучения фокусируется на сформированности одинакового уровня математических умений, реализация педагогического потенциала математических дисциплин направлена на формирование образовательных компетенций с учетом своеобразия ума каждого студента. В этом состоит принципиальное отличие в использовании ИКТ при обучении математических дисциплинам.

Сформулируем принципы применения информационных технологий в процессе реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке бакалавров социогуманитарных профилей.

**К организационным принципам** применения информационных технологий в процессе реализации педагогического потенциала математических дисциплин относят следующие.

*Принцип дидактической полезности.* Выбор в пользу использования информационно-коммуникационных технологий должен быть педагогически обоснован с учетом особенностей математического образования и ориентацией на индивидуальные особенности обучающихся социогуманитарных профилей. Так, например, при изучении математических дисциплин некоторых профилей, отводится всего 2 зачетных единицы, что не позволяет в полной мере научить решать математические задачи (в виду их объективной сложности). На помощь в решении таких математических задач, как построение графика сложной функции, вычисление комбинаторных соединений, подсчет вероятности события в схеме Бернулли, подсчет описательных статистик и др., приходят средства информационных технологий.

*Принцип компьютерного сопровождения учебной деятельности студентов при изучении математики.* Для обеспечения личностно-ориентированного взаимодействия между студентами и педагогом все математические курсы должны быть обеспечены информационно-коммуникационными технологиями. Обеспечение требований образовательных стандартов и качества образования за счет реализации комплексных образовательных программ, основанных на использовании передовых психолого-педагогических, информационных, коммуникационных технологий, компьютерных математических систем по дистанционной форме обучения, гарантирует успех в профессиональной деятельности будущих гуманитариев.

Использование средств ИКТ в обучении математике должно осуществляться в условиях работы специализированного кабинета, оснащенного комплектом учебной вычислительной техники, который соответствует определенным психолого-педагогическим, технико-эргономическим и физиолого-гигиеническим требованиям. Кроме того, такой кабинет должен быть оснащен и отдельными видами учебного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ. Так, например, в кабинете математики целесообразно наличие проектора для проецирования учебной информации с компьютера на

большой экран, что будет способствовать усвоению нового материала; сканера для ввода в компьютер (оцифровки) графических изображений и текстовых материалов; документ-камеры для проецирования на экран увеличенного изображения математических объектов, предметов, фигур [34].

**К психологическим принципам** отнесем следующие принципы.

*Принцип сознательности и творческой активности студентов*, предполагающий осуществление исследовательской деятельности с математическими моделями гуманитарных объектов и процессов, представленных на экране. Например, решение системы уравнений, содержащей параметр, позволит показать ограниченность построенной модели гуманитарного объекта.

*Принцип активизации самостоятельной учебной деятельности студентов*, предполагающей выявление характерных особенностей математических моделей, объектов, анализ массива статистических данных, поиск математической информации адекватно заданным параметрам, интерпретирование математических формул, выражений, графиков, диаграмм, отображающих определенные закономерности.

*Принцип систематичности*, предполагающий необходимость систематического использования различных компонентов ЭСУН на всех этапах обучения математике. На этапе входного контроля тестирование предполагает быструю оценку наличных знаний студентов. На этапе обучения студенты получают возможность обратиться к справочникам для ликвидации имеющихся трудностей в теоретических знаниях. На заключительном этапе учащиеся получают возможность оценить свои знания и полученные умения с использованием онлайн-тренажеров. В случае необходимости, получить оперативную помощь преподавателя

*Принцип повышения мотивации студентов* к изучению математических дисциплин за счет повышения интереса к исследованию гуманитарных объектов математическими методами. Интернет ресурсы, посвященные проблемам моделирования рекламной компании, эффективности образовательного процесса, особенностям составления расписания, оптимальном распределении трудовых ресурсов – способствует развитию мотивов к математической деятельности.

*Принцип психологической комфортности* при информационном взаимодействии с математическими методами. При решении многих математических задач в курсе математических дисциплин студенты испытывают трудности, основанные на недостаточном уровне математической подготовки. Используя информационные технологии при решении многих

сложных задач, студенты социогуманитарных профилей чувствуют себя более уверенно. Переложив на информационные технологии методы решения математических задач, студенты могут сосредоточиться на проблеме математического описания гуманитарных объектов.

*Принцип осознания потребности* в освоении студентами специальных интегрированных программных продуктов. Мир бесконечно усложняется, неумение применять математические методы к решению задач, позволяющих описать гуманитарные объекты, будет являться односторонностью в профессионализме будущего специалиста гуманитарной сферы. Поэтому студентам необходимо продемонстрировать возможности информационных технологий в решении их будущих профессиональных задач.

*Принцип рефлексивности*, применение информационных технологий при решении профессионально-ориентированных задач, позволит студентам развивать умения отслеживать динамику в своем собственном развитии, проводить своевременную самокоррекцию индивидуально личностных характеристик, осуществлять переход от внешнего управления к взаимодействию, сотрудничеству, самоконтролю.

К дидактическим принципам отнесем следующие принципы.

*Принцип визуализации*, предполагающий наглядное представление на экране учебной информации по математическим дисциплинам. Прежде всего речь идет о тех математических понятиях, которые сложно усваиваются студентами социогуманитарных профилей. Например, понятие функции двух переменных, понятие числовых характеристик статистического ряда и др.

*Принцип индивидуализации обучения* математике студентов гуманитариев на основе тесного и непрерывного взаимодействия и сотрудничества преподавателя со студентами в процессе профессиональной подготовки, направленной на наиболее полное удовлетворение потребностей студентов и их прав в области образования. Использование электронных образовательных сред, таких как Moodle, Google Class позволяют учитывать психологические, физиологические и социальные особенности жизни студентов.

*Принцип педагогической поддержки студентов*, заключающийся в разработке алгоритмических предписаний для оказания помощи студентам в самостоятельном овладении математической дисциплины с использованием конкретных ИКТ. Используя различные средства связи – электронную почту, обратную связь в образовательной электронной среде, уча-

щийся всегда получает оперативную помощь преподавателя и не остается один на один со своими трудностями при решении математических задач.

*Принцип оперативного контроля*, согласно которому для контроля результатов усвоения математических дисциплин и развития соответствующих компетенций должны активно использоваться компьютерные технологии оценки и самооценки знаний и умений студентов.

*Принцип автоматизации вычислений*, предусматривающий использование информационно-коммуникационных технологий для решения математических задач со сложными вычислениями. прежде всего, это арифметические вычисления, действия с матрицами, решения систем линейных уравнений с большим числом уравнений и неизвестных, вычисления значений сложных функций, вычисления значения определённого интеграла, поиск кратчайшего маршрута и т.д.

## **2.5. Концептуальная модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий**

Реализация педагогического потенциала математических дисциплин с использованием информационных технологий осуществляется в три этапа.

На первом, подготовительном этапе, осуществляется планирование учебного материала, определяет типы занятий, проводимые с применением информационных технологий. Педагог знакомит студентов с особенностями информационно-коммуникационных технологий при изучении математической дисциплины.

На втором, обучающем этапе, проводится целенаправленная работа по реализации каждого компонента педагогического потенциала с использованием информационно-коммуникационных технологий.

На третьем, контрольном этапе, педагог диагностирует результаты обучения, фиксирует достоинства и недостатки изучения математической дисциплины с использованием выбранных информационно-коммуникационных технологий, корректирует методическую систему обучения.

На рисунке представлена концептуальная модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

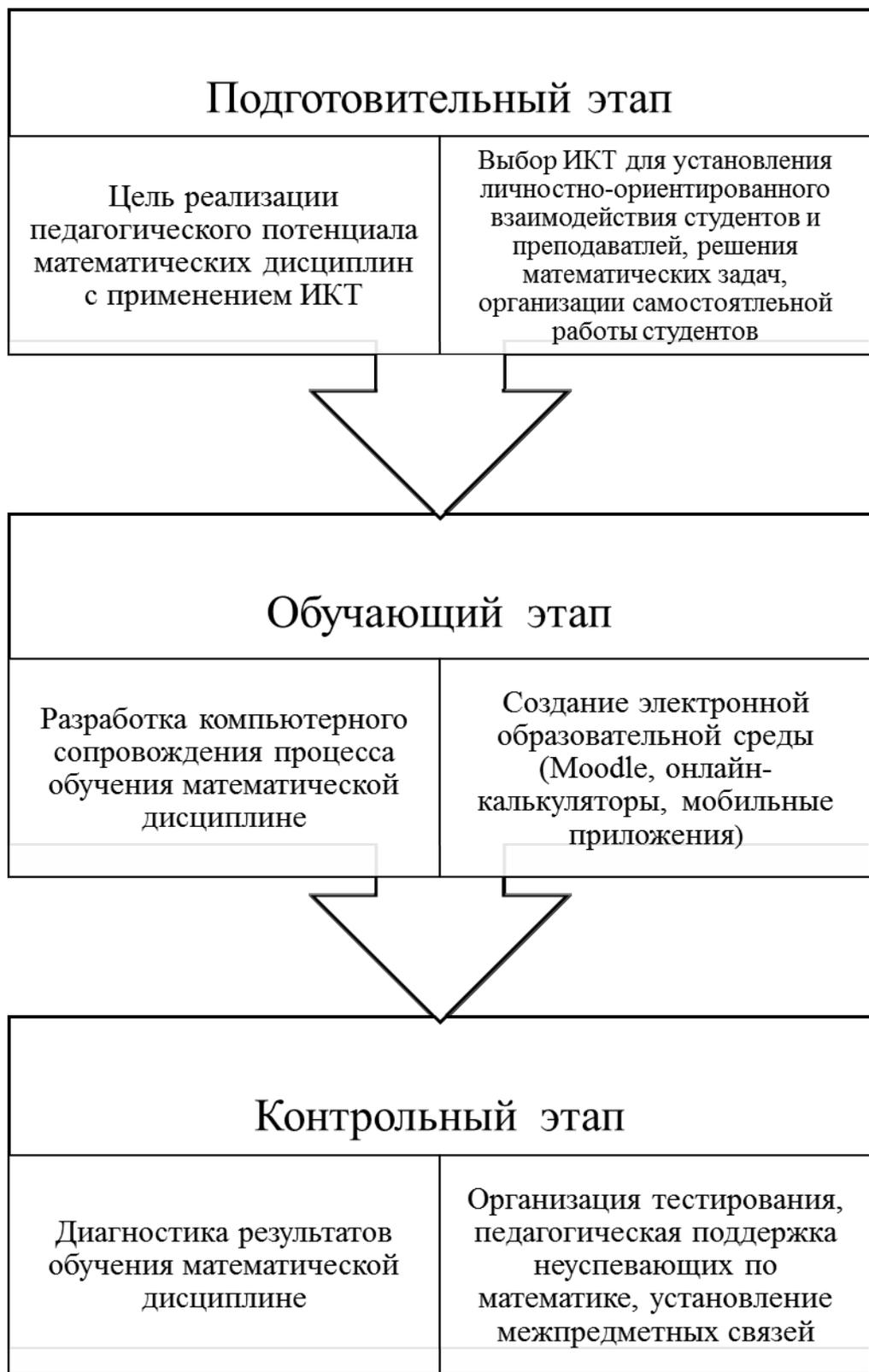


Рис. 3. Концептуальная модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

## 2.6. Методические подходы к реализации педагогического потенциала математических дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Опыт практической деятельности показывает, что основными направлениями применения информационных технологий к процессу реализации педагогического потенциала математических дисциплин, являются: организация личностно-ориентированного учебного взаимодействия преподавателя и студентов, обучение решению математических задач, организация самостоятельной работы студентов [35].

Проблема обучения математическим дисциплинам студентов гуманитарных профилей ставится в методике обучения уже не одно десятилетие. В первую очередь, она связывается с наличием познавательных барьеров у студентов, и их неспособностью преодолеть эти барьеры без оперативной помощи преподавателя. Интенсивное развитие информационных технологий во многом повлияло на совершенствование дистанционного образования вообще, и математического, в частности. Однако до сих пор остаются методические трудности обучения математическим дисциплинам студентов гуманитариев [36].

Главная методическая трудность заключается в эффективной организации самостоятельной работы студентов при выполнении математических заданий. *Под самостоятельной работой студентов* будем понимать планируемую работу студентов, выполняемую по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

До активного развития информационных технологий было принято самостоятельную работу студентов организовывать по принципу «делай как в примере». Для этого педагог разбирал нулевой вариант индивидуального задания, далее снабжал студентов методическими пособиями и «отправлял в самостоятельное плавание». В итоге, большая часть работ студентов была куплена.

Анкетирование студентов-гуманитариев показало, что 85 % студентов хотели самостоятельно выполнить домашнее задание по математике, однако у них появлялось много вопросов, ответы на которые найти самостоятельно они не могли. Это привело к тому, что студенты бросали попытки выполнить индивидуальные домашние задания. Чтобы избежать такой проблемы, необходимо сопровождать процесс организации самостоятельной работы студентов гуманитариев такими ИКТ, которые обеспечивают педагогическую поддержку студентам, испытывающим трудности при выполнении математических заданий, а также организуют эффективное личностно-ориентированное взаимодействие между студентами и педагогом [37].

На рисунке 4 представлена типология информационно-коммуникационных технологий в обучении математике, используемая для реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов социогуманитарных профилей.

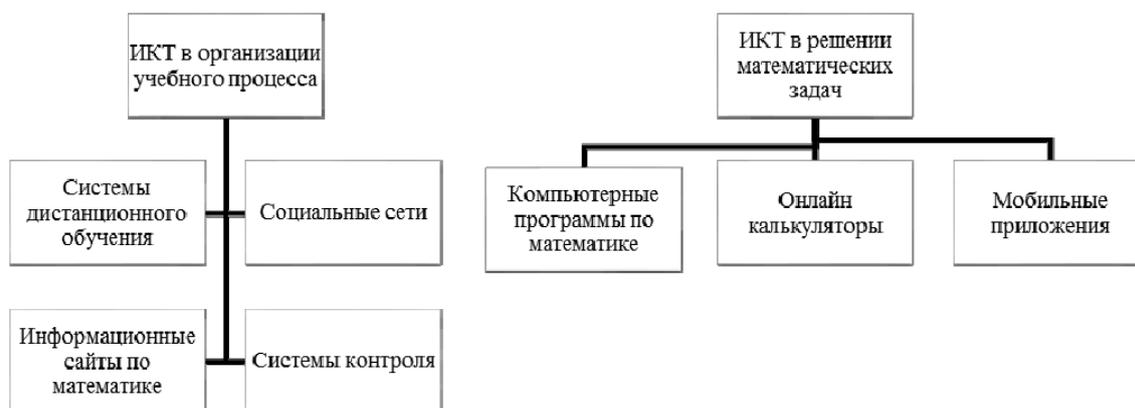


Рис 4. Информационно-коммуникационные технологии в обучении математическим дисциплинам студентов социогуманитарных профилей

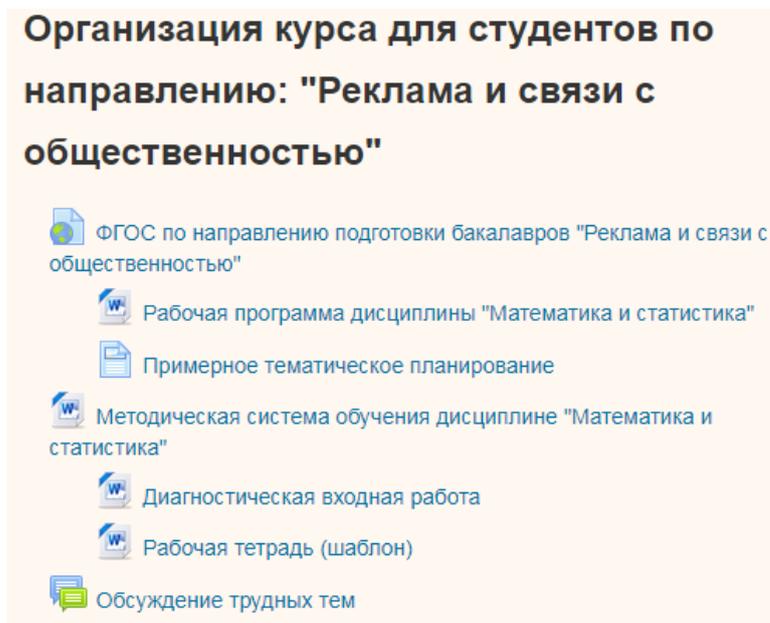
*Рассмотрим методические подходы к реализации педагогического потенциала на примере учебной дисциплины «Математика и статистика» для специальности «Реклама и связи с общественностью» очной и заочной формы обучения с применением информационно-коммуникационных технологий.*

Организация личностно-ориентированного учебного взаимодействия преподавателя и студентов проходит с использованием системы дистанционного обучения Moodle и других средств коммуникации. Для создания информационного сопровождения математической дисциплины в системе Moodle использовались такие ресурсы, как пояснение, веб-страница, файл, гиперссылка, анкета и др.

В математической дисциплине «Математика и статистика», поддерживаемой информационными средствами системы Moodle представлены несколько обязательных блоков: организация курса, содержательные модули, ссылки на учебную литературу, словарь математических терминов, Интернет-ресурсы по математике, задания для самоконтроля, форум.

В разделе «Организация курса» содержится ФГОС, рабочая программа дисциплины «Математика и статистика», примерное тематическое планирование. В данном блоке описана методическая система обучения автора курса, включающая формы, методы и средства обучения. Приведе-

на входная диагностическая работа, включающая десять заданий, и позволяющая оценить исходный уровень развития компетенций студентов. В блоке прикреплен шаблон рабочей тетради студента, в которой содержатся все ключевые задания студента, необходимые для овладения математической дисциплиной.



Реализации индивидуальной траектории обучения каждого студента будут способствовать такие содержательные блоки, в которых представлена вся информация, достаточная для освоения элемента учебного курса. Например, в третьем содержательном модуле «Элементы математического анализа» представлены фрагменты видео-лекций, цель которых создать наглядное представление об исследовании функций, содержащих разрывы. Преподаватель размещает материалы, направленные на обеспечение педагогической поддержки в преодолении познавательных затруднений студентов при основании дисциплины. Блок содержит методические разработки преподавателя, такие как правила вычисления пределов, типовые примеры, общая схема исследования функции, опорные алгоритмы, вопросы для самопроверки и т.д.

### Модуль 3. Элементы математического анализа. Схема исследования функции

Цель изучения модуля: *Актуализировать базовые знания и умения по теме функция; усвоить основные понятия математического анализа - последовательность, предел последовательности, функция, предел функции, график функции.*

-  Задание к лекции: "Свойства функции одной переменной"
-  Web-лекция, посвященная примерам исследования функции одной переменной
-  Видео-фрагмент лекции о построении графика функции, содержащей разрывы
-  Добавить в рабочую тетрадь. Модуль 3. Функции.
-  Индивидуальное задание по теме: Исследование графика функции
-  Тест для самоконтроля: "Основные свойства функций одной переменной"

Блок «Учебная литература» содержит избранные фрагменты учебной литературы, проанализированной и выбранной преподавателем.

### Учебная литература

-  А.А. Боданов Математический словарь высшей школы
-  Б.В. Соболев Практикум по высшей математике
-  В.С. Крамор Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа
-  А.В. Дорофеева Высшая математика (гуманитарные специальности)
-  Багаева С.Д. Математика в таблицах
-  Примеры решений задач по теории вероятностей

В разделе «Интернет-ресурсы по математике» представлены только те ресурсы, которые отобраны педагогом для данной математической дисциплины и для данной группы обучающихся.

## Интернет ресурсы по математическим дисциплинам

-  [Онлайн калькулятор \(разные разделы высшей математики\)](#)
-  [Google академия](#)
-  [Учебно-методические материалы по математическим дисциплинам](#)
-  [Выбор статистического критерия онлайн](#)
-  [Тесты по Высшей математике онлайн](#)
-  [Сайт с бесплатной математической литературой](#)

Например, для дисциплины «Математика и статистика», представлено два онлайн-калькулятора, которые можно использовать для сложных вычислений, непосильных студентам гуманитариям.

Ресурсы сайта <https://math.semestr.ru> позволяют студентам выполнять действия с матрицами большого размера при решении систем уравнений, строить графики функций с разрывами, вычислять пределы и находить производную сложной функции.

Прикреплены ссылки на видео лекции профессора Д. А. Новикова «Статистические методы в педагогических исследованиях». Из лекции студенты узнают о структуре педагогического эксперимента, о типовых задачах анализа данных в педагогических исследованиях, об алгоритме выбора статистических критериев.

Для желающих углубить свои знания, отсылаем студентов к сайту <https://mathprof.ru> с примерами решений большого количества математических задач по основным разделам курса высшей математики.

Видеозаписи решений наиболее сложных математических задач, разработанные нами, представляют собой подробные комментарии к решению наиболее сложных математических задач.

Такое разнообразие позволяет удовлетворить запросы студентов с разными типами восприятия информации – визуалы, аудиалы, дискретны. Одни студенты воспринимают информацию со зрительными образами, другие студенты лучше усваивают информацию на слух, третьим удобнее оперировать информацией через схемы, таблицы и алгоритмы.

Блок «Математические методы и модели в рекламных исследованиях» отражает основные тенденции в области применения математических методов к исследованию рекламной деятельности. Мы подобрали все источники, необходимые для написания реферата и последующего выполнения групповой работы по теме «Математическое моделирование в рекламных исследованиях». В данном блоке так же представлена возможность

провести опрос среди студентов о их намерениях применять математические методы в профессиональной деятельности.

## Математические методы и модели в социогуманитарных исследованиях

- Темы рефератов по математическому моделированию общественных процессов
  - Журнал "Экономика и математические методы"
  - Лаптев А.А. Математическое моделирование социальных процессов
  - Блог для Менеджеров рекламы
  - Книги с текстами по общественным процессам
- Задание для группового проекта: "Математическое моделирование в рекламных исследованиях"
- Обсуждение проблемы применения математических методов к исследованию объектов в сфере рекламы
- В каких профессиональных ситуациях Вы будете применять математические методы?

Система Moodle позволяет, как обмениваться индивидуальными сообщениями, так и общаться группой, что бывает крайне удобно при возникновении однотипных вопросов. Так, например, почти у половины студентов гуманитариев заочной формы обучения возникли затруднения на этапе принятия решения при проверке статистических гипотез.

Студент А.К. задает вопрос: найдя критические значения по таблице и эмпирические значения параметра, как их сравнивать?

Студент П.Б. задает вопрос: как понять, что нулевая гипотеза принимается, а альтернативная отвергается?

Студент Д.Л.: как правильно расположить на числовой прямой значения параметра критерия, в соответствии с уровнями значимости?

Очевидно, что необходимо еще раз более подробно объяснить, как строится следующая схема. После видео-объяснения запускаем форум и задаем вопросы на понимание.



В случае если образовательная организация не обеспечена системой дистанционного обучения, то существует возможность организовать само-

стоятельную работу студентов при выполнении математических домашних заданий с использованием бесплатных Интернет ресурсов – Google class, например. Так же можно использовать популярную социальную сеть Вконтакте, ресурсы которой так же позволяют организовывать диалоги, обмениваться информацией.

Отдельно следует сказать о такой важной для дистанционного обучения информационной технологии как видеоконференции. Одними из наиболее популярных решений для организации видеоконференций являются платформы Youtube.com, <https://webinar.ru>, join.me и др.

Таким образом, с использованием разных типов информационно-коммуникационных технологий дистанционного обучения реализуется педагогический принцип установления личностно-ориентированного взаимодействия между преподавателем и студентами, способствующего построению индивидуального образовательного маршрута студентов.

Как показал опрос студентов, преимущественно заочной формы обучения, студенты с большим энтузиазмом пользуются онлайн калькуляторами и сайтами с готовыми решениями математических задач [38].

Рассмотрим несколько задач из индивидуальных заданий студентов социогуманитарных профилей, решение которых обеспечивается применением информационных технологий.

**Пример № 1.** Обучение студентов построению графика функции  $y = 2 - (1 - x^2)^3$  одной переменной происходит с использованием онлайн калькулятора (рис. 5). Задачей студентов является определение свойств данной функции.

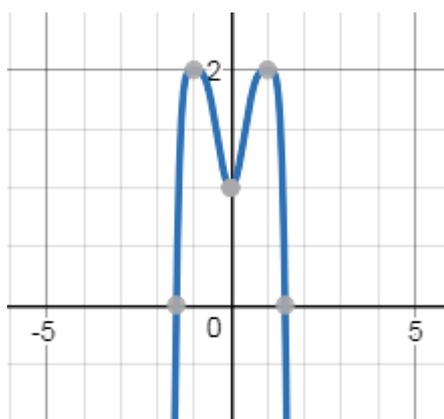


Рис. 5. График функции  $y = 2 - (1 - x^2)^3$

**Пример № 2.** Для демонстрации понятия функции двух переменных  $z = 3x^2 + y^2 - 2y$  так же можно использовать онлайн калькулятор (рис. 6).

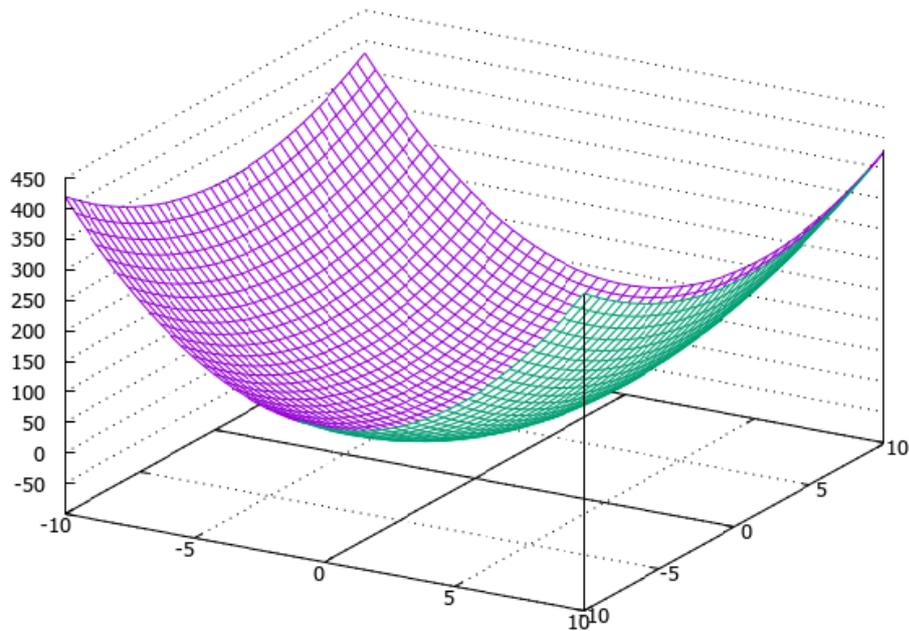


Рис. 6. График функции  $z = 3x^2 + y^2 - 2y$

**Пример № 3.** Решение систем линейных уравнений с переменными большими трех занимает много времени, однако для иллюстрации трех ситуаций: система не имеет решение, система имеет единственное решение и имеет бесконечно много решений, воспользуемся средствами

онлайн калькуляторов. Так, решение СЛУ  $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_3 + 5x_4 = 7, \\ -x_2 - x_3 + 2x_4 = 2; \end{cases}$  в онлайн

калькуляторе будет выглядеть следующим образом.

Решение методом Гаусса

Приведем расширенную матрицу системы к ступенчатому виду:

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & -3 & 5 & 7 \\ 0 & -1 & -1 & 2 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{L_2 - (-2) \times L_1 \rightarrow L_2} \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & 13 & 7 \\ 0 & -1 & -1 & 2 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{L_3 - (-1) \times L_2 \rightarrow L_3} \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & 13 & 7 \\ 0 & 0 & -1 & 21 & 15 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0 \\ 4x_2 + 3x_3 + 13x_4 = 7 \\ -\frac{1}{4}x_3 + \frac{21}{4}x_4 = \frac{15}{4} \end{cases} \quad (1)$$

Из уравнения 3 системы (1) найдем переменную  $x_3$ :

$$-\frac{1}{4}x_3 = \frac{15}{4} - \frac{21}{4}x_4$$

$$x_3 = -15 + 21x_4$$

Из уравнения 2 системы (1) найдем переменную  $x_2$ :

$$4x_2 = 7 - 3x_3 - 13x_4 = 7 - 3(-15 + 21x_4) - 13x_4 = 52 - 76x_4$$

$$x_2 = 13 - 19x_4$$

Из уравнения 1 системы (1) найдем переменную  $x_1$ :

$$-x_1 = -2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = -2(13 - 19x_4) - 3(-15 + 21x_4) - 4x_4 = 19 - 29x_4$$

$$x_1 = -19 + 29x_4$$

Ответ:

- o  $x_1 = -19 + 29x_4$
- o  $x_2 = 13 - 19x_4$
- o  $x_3 = -15 + 21x_4$
- o  $x_4 = x_4$

Общее решение:  $X = \begin{pmatrix} -19 + 29x_4 \\ 13 - 19x_4 \\ -15 + 21x_4 \\ x_4 \end{pmatrix}$

Рис. 7. Решение СЛУ средствами онлайн калькулятора <https://matrixcalc.org>.

**Пример № 4.**

Построить область, ограниченную неравенствами

$$\begin{cases} 3x + 2y \leq 19, \\ x + 2y \geq 13, \\ 0 \leq x \leq 5, \\ 0 \leq y \leq 6. \end{cases}$$

Решение задачи средствами онлайн калькулятора будет выглядеть следующим образом.

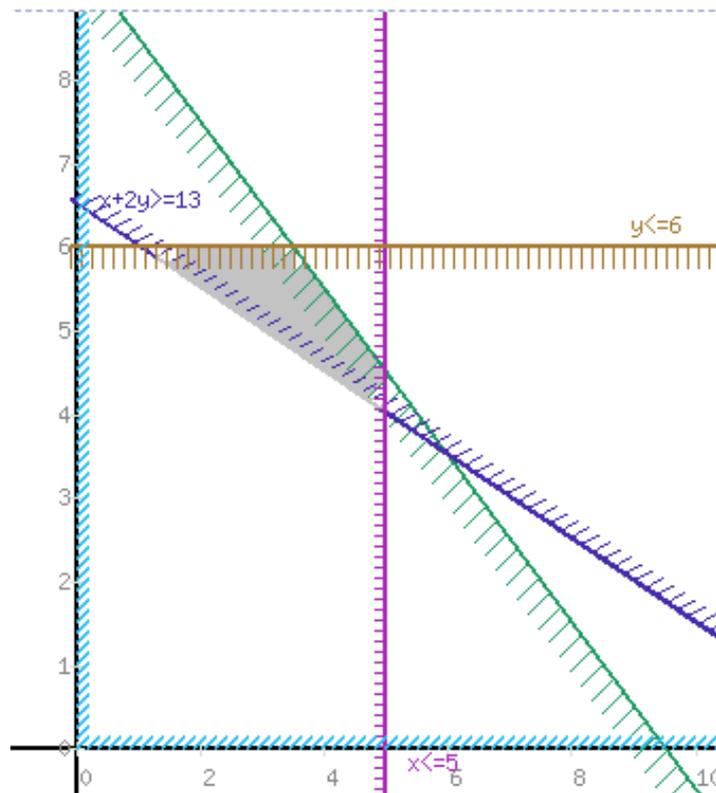


Рис. 8. Область, ограниченная системой неравенств

**Пример № 5.** Работа уличного агента по приглашению потенциальных покупателей считается удовлетворительной, если по его приглашению за день на презентацию придет 5 покупателей. Считая, что вероятность того, что лицо, к которому агент обратится с предложением, с вероятностью 0,1 придет на презентацию, вычислить вероятность того, что работа агента будет признана удовлетворительной, если агент обратится с предложением к 40 прохожим.

Решение.

1. Сформулируем испытание: агент обращается к покупателям.
2. Случайная величина  $X$ : число покупателей, которые пришли на презентацию. Случайная величина принимает значения от 0 до 40.
3. Найти вероятность того, что случайная величина примет значения пять.
4. Воспользуемся Схемой Бернулли, т.к. число прохожих больше десяти, случайная величина имеет пуассоновское распределение. Воспользуемся онлайн калькулятором <https://math.semestr.ru/probability/poisson.php>, получим.

## Распределение Пуассона

Случайная величина  $X$  имеет область значений  $(0, 1, 2, \dots, m)$ . Вероятности этих значений можно найти по формуле:

$$P(m) = \lambda^m \frac{e^{-\lambda}}{m!}$$

Найдем ряд распределения  $X$ .

$$\text{Здесь } \lambda = np = 40 \cdot 0.1 = 4$$

$$P(0) = e^{-\lambda} = e^{-4} = 0.01832$$

$$P(1) = \lambda e^{-\lambda} = 4e^{-4} = 0.07326$$

$$P(2) = \frac{\lambda^2 e^{-\lambda}}{2!} = 0.1465$$

$$P(3) = \frac{\lambda^3 e^{-\lambda}}{3!} = 0.1954$$

$$P(4) = \frac{\lambda^4 e^{-\lambda}}{4!} = 0.1954$$

$$P(5) = \frac{\lambda^5 e^{-\lambda}}{5!} = 0.1563$$

Найдем вероятность того, что событие наступит ровно 5 раз.

$$P(x=5) = 0.1563$$

**Пример № 6.** Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,01. Куплено 100 билетов. Найти наиболее вероятное число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

Воспользуемся онлайн калькулятором [https://www.matburo.ru/tvart\\_sub.php?p=calc\\_bern\\_naiv](https://www.matburo.ru/tvart_sub.php?p=calc_bern_naiv).

### Калькулятор для решения задачи

Производится  $n = 100$  испытаний, вероятность наступления события  $A$  в каждом из них равна  $p = 0.01$ . Найти наиболее вероятное число  $m$  наступлений события  $A$  и его вероятность.

Вычислить

### Решение

Подставляем значения в формулу (1) и получаем наименее вероятное число наступлений события  $A$ :

$$\begin{aligned} 100 \cdot 0.01 - 0.99 &\leq m \leq 100 \cdot 0.01 + 0.01, \\ 0.01 &\leq m \leq 1.01, \\ m &= 1. \end{aligned}$$

Соответствующая вероятность равна по формуле Бернулли (2):

$$P = P_{100}(1) = C_{100}^1 \cdot 0.01^1 \cdot 0.99^{99} = 0.3697.$$

Здесь число сочетаний найдено как:

$$C_{100}^1 = \frac{100!}{1! \cdot (100-1)!} = \frac{100!}{1! \cdot 99!} = \frac{100}{1} = 100.$$

**Пример № 7.** Решения задачи средствами описательной статистики.

Группа учащихся исследовалась на предмет усвоения нового материала. Для этого был предложен тест. В качестве результата регистрировалось время выполнения теста в минутах. Были получены следующие результаты (17, 15, 29, 25, 22, 27, 34, 37, 38, 40, 45, 56, 57, 53, 54, 65, 66, 77, 79, 74, 75, 85, 83, 85, 86, 17, 15, 40, 25, 22, 27, 40, 40, 38, 40, 45, 56, 40, 53, 54, 65, 66, 77, 79, 74, 75, 85, 83, 85, 86). Найти моду, медиану, среднее, дисперсию, доверительный интервал для математического ожидания. Сгруппировать данные и нарисовать полигон распределения сгруппированных относительных частот. Выяснить, удовлетворяют ли экспериментальные данные нормальному или равномерному законам распределения.

Решение этой задачи средствами онлайн калькулятора представлено полностью. Приведем фрагменты решения данной задачи.

**Показатели центра распределения.**

*Средняя взвешенная (выборочная средняя)*

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{2651}{50} = 53.02$$

*Мода.*

Мода - наиболее часто встречающееся значение признака у единиц данной совокупности.

Максимальное значение повторений при  $x = 40$  ( $f = 6$ ). Следовательно, мода равна 40.

*Медиана.*

Медианой ( $Me$ ) называется значение признака, приходящееся на середину ранжированной (упорядоченной) совокупности. Находим  $x_i$ , при котором накопленная частота  $S$  будет больше  $\sum f/2 = 26$ . Это значение  $x_i = 54$ . Таким образом, медиана равна 54.

### Показатели вариации.

*Абсолютные показатели вариации.*

Размах вариации - разность между максимальным и минимальным значениями признака первичного ряда.

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 86 - 15 = 71$$

*Среднее линейное отклонение* - вычисляют для того, чтобы учесть различия всех единиц исследуемой совокупности.

$$d = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| f_i}{\sum f_i} = \frac{1003}{50} = 20.06$$

Каждое значение ряда отличается от другого в среднем на 20.06

*Дисперсия* - характеризует меру разброса около ее среднего значения (мера рассеивания, т.е. отклонения от среднего).

$$D = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{26196.98}{50} = 523.94$$

#### Выводы:

Каждое значение ряда отличается от среднего значения 53.02 в среднем на 22.89.

Среднее значение примерно равно медиане, что свидетельствует о нормальном распределении выборки.

Гипотеза о том, что случайная величина X подчинена нормальному закону распределения, отвергается (по критерию согласия Пирсона).

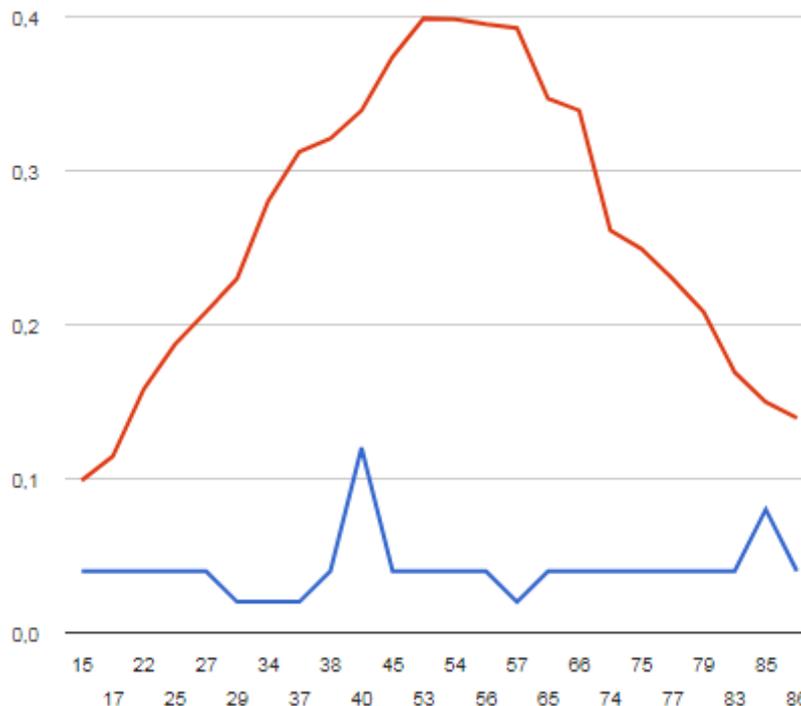
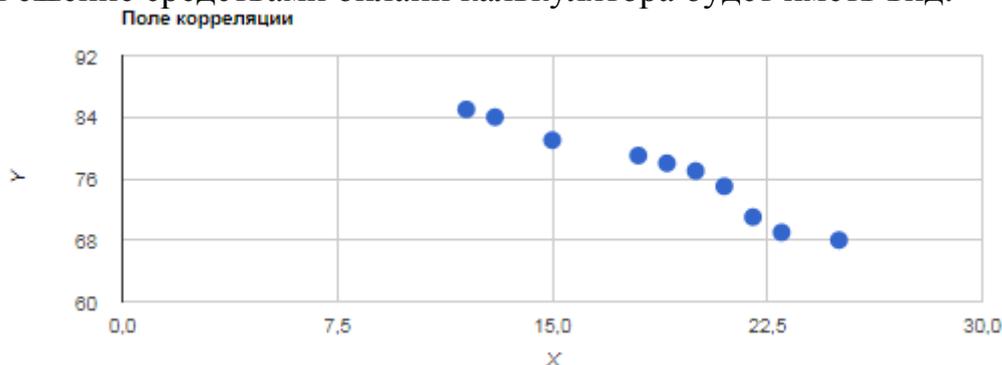


Рис. 9. Полигон эмпирических частот и вероятностей нормального распределения

**Пример № 8.** Специалист хочет доказать влияние своей методики на оптимизацию некоторого процесса. Данные представлены в таблице. Установите, есть ли корреляционная зависимость между двумя признаками.

12	13	15	18	19	20	21	22	23	25
85	84	81	79	78	77	75	71	69	68

Решение средствами онлайн калькулятора будет иметь вид:



Рассчитываем показатель тесноты связи. Таким показателем является выборочный линейный коэффициент корреляции, который рассчитывается по формуле:

$$r_{xy} = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{S(x) \cdot S(y)} = \frac{1419.5 - 18.8 \cdot 76.7}{4.094 \cdot 5.64} = -0.973$$

Линейный коэффициент корреляции принимает значения от  $-1$  до  $+1$ .

Связи между признаками могут быть слабыми и сильными (тесными). Их критерии оцениваются по шкале Чеддока:

- $0.1 < r_{xy} < 0.3$ : слабая;
- $0.3 < r_{xy} < 0.5$ : умеренная;
- $0.5 < r_{xy} < 0.7$ : заметная;
- $0.7 < r_{xy} < 0.9$ : высокая;
- $0.9 < r_{xy} < 1$ : весьма высокая;

В нашем примере связь между признаком Y и фактором X весьма высокая и обратная.

Таким образом, применение бесплатных Интернет-ресурсов позволит студентам: визуализировать процесс решения задач, преодолеть познавательные трудности при выполнении математических заданий, провести самодиагностику понимания ключевых задач курса высшей математики, научиться применять ИКТ при решении математических задач, содержащих сложные вычисления [39].

Для решения дидактических задач, таких как актуализация знаний, обучение решению ключевых задач, связь теории и практики при решении

математических задач, показали свою эффективность мобильные приложения по математике [40].

Использование мобильных приложений для решения таких задач, как найти предел функции, производную функции, интеграл от функции, представляющих определенную трудность для многих студентов социогуманитарных профилей, позволяет преподавателю акцентировать внимание студента на таких важных акцентах, как умение определять, что в задаче присутствует зависимость между множествами; переходить от одного способа задания функции к другому; определять область определения и множество значений; интерпретировать графики зависимостей между величинами, интерпретировать значения производной и интеграла по отношению к исходной функции. Для решения этих методических задач используются «мобильные приложения» [41].

Условно все «мобильные приложения» можно разделить на «справочники» и «решалки». Справочники содержат справочную информацию по основным математическим разделам (алгебра, геометрия, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика). К таким относятся ФОРМУЛЫ 3.17. для iOS, Справочник по математике для Android и др.

«Решалки» представляют собой калькуляторы, позволяющие решать вычислительные задачи по линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу, статистике и теории вероятностей и др. Наиболее разработанными и удобными в использовании на занятиях по математике являются программы: Mathematics, iРешалка, MathHelper, Handy Math, Mathway, Math42 и др.

Приведем пример использования мобильного приложения Mathway для решения системы линейных уравнений.

Шаг 1. Отсканировать запись системы.

Шаг 2. Выбрать метод решения.

Шаг 3. Выбрать либо краткое либо подробное решение.



Чем я могу помочь?

[? Нажмите, чтобы посмотреть инструкции...](#)

$$2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 7$$

$$x_1 - x_1 + 7x_4 = 12$$

$$x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = -1$$

$$x_2 - 6x_3 + 2x_4 = 10$$



	$x$	$x^2$	$x^3$							
	(	)		$\sqrt{\quad}$	$\sqrt[\text{iv}]{\quad}$	$>$	$\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$	{	}	<sup>A</sup>
	$x$	7	8	9	$\frac{\square}{\square}$	$<$	ln	U	$\cap$	<sup>B</sup>
	$y$	4	5	6	/	*	$i$	$\pi$	$e$	<sup>■</sup>
	$z$	1	2	3	$-^{\wedge}$	$\square^{\square}$	!	$\log_{\square}$	log	<sup>log</sup>
	abc	$\leftrightarrow$	0	.	%	=	$<$	$>$	$\times$	

**Как мне следует отвечать?**

- Решить, используя матрицы >
- Решить с помощью замены >
- Решить, используя расширенную матрицу >
- Решить добавлением/исключением >
- Решить, используя матрицы и строчные операции >
- Решить, используя обратную матрицу >
- Решить, используя правило Крамера. >
- Оценить с использованием заданного значения >
- Решить, используя...

☰ **Линейная алгебра** ⚙️

🔍 Нажмите, чтобы посмотреть инструкции...

$$\begin{aligned} 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 &= 7 \\ x_1 - x_1 + 7x_4 &= 12 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 &= -1 \\ x_2 - 6x_3 + 2x_4 &= 10 \end{aligned}$$

Решить, используя правило Крамера.

📌 Решить, используя правило Крамера..

$$x_1 = -\frac{80}{9}; x_2 = \frac{128}{21}; x_3 = -\frac{5}{63}; x_4 = \frac{12}{7}$$

👉 Нажмите для просмотра шагов...

Введите задачу... 📷

$x^2$	$y$	$f(x)$			
(	)		√	∛	>
x	7	8	9	≡	<
y	4	5	6	/	*
z	1	2	3	-	!
abc	↔	0	.	+	=

← **Решить, используя правило Крамера.**

$$\begin{aligned} 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 &= 7 \\ x_1 - x_1 + 7x_4 &= 12 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 &= -1 \\ x_2 - 6x_3 + 2x_4 &= 10 \end{aligned}$$

Упростим левую часть.

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$\begin{aligned} 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 &= 7 \\ 7x_4 &= 12 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 &= -1 \\ x_2 - 6x_3 + 2x_4 &= 10 \end{aligned}$$

Представим систему уравнений в матричной форме.

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 & -5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 7 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -6 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 12 \\ -1 \\ 10 \end{bmatrix}$$

Определитель  $\begin{bmatrix} 2 & 4 & -5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 7 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -6 & 2 \end{bmatrix}$  равен 63.

← **Решить, используя правило Крамера.**

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$x_2 = \frac{128}{21}$$

Избавимся от лишних скобок в выражении  $\frac{-5}{63}$ .

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$x_3 = -\frac{5}{63}$$

Найти значение  $x_4$ , пользуясь методом Крамера, согласно которому  $x_4 = \frac{D_{x_4}}{D}$ . В данном случае  $x_4 = \frac{108}{63}$ .

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$x_4 = \frac{12}{7}$$

Решение системы уравнений по методу Крамера.

$$x_1 = -\frac{80}{9}; x_2 = \frac{128}{21}; x_3 = -\frac{5}{63}; x_4 = \frac{12}{7}$$

< Решить, используя правило Крамера.

$$D = 63$$

Определитель  $\begin{bmatrix} 7 & 4 & -5 & 0 \\ 12 & 0 & 0 & 7 \\ -1 & 1 & -1 & 1 \\ 10 & 1 & -6 & 2 \end{bmatrix}$  равен

$$-560.$$

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$D_{x_1} = -560$$

Определитель  $\begin{bmatrix} 2 & 7 & -5 & 0 \\ 0 & 12 & 0 & 7 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 0 & 10 & -6 & 2 \end{bmatrix}$  равен 384

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$D_{x_2} = 384$$

Определитель  $\begin{bmatrix} 2 & 4 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 12 & 7 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 10 & 2 \end{bmatrix}$  равен -5.

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$D_{x_3} = -5$$

< Решить, используя правило Крамера.

Определитель  $\begin{bmatrix} 2 & 4 & -5 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 12 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & -6 & 10 \end{bmatrix}$  равен 108

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$D_{x_1} = 108$$

Найти значение  $x_1$ , пользуясь методом

Крамера, согласно которому  $x_1 = \frac{D_{x_1}}{D}$ . В

данном случае  $x_1 = \frac{-560}{63}$ .

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$x_1 = -\frac{80}{9}$$

Найти значение  $x_2$ , пользуясь методом

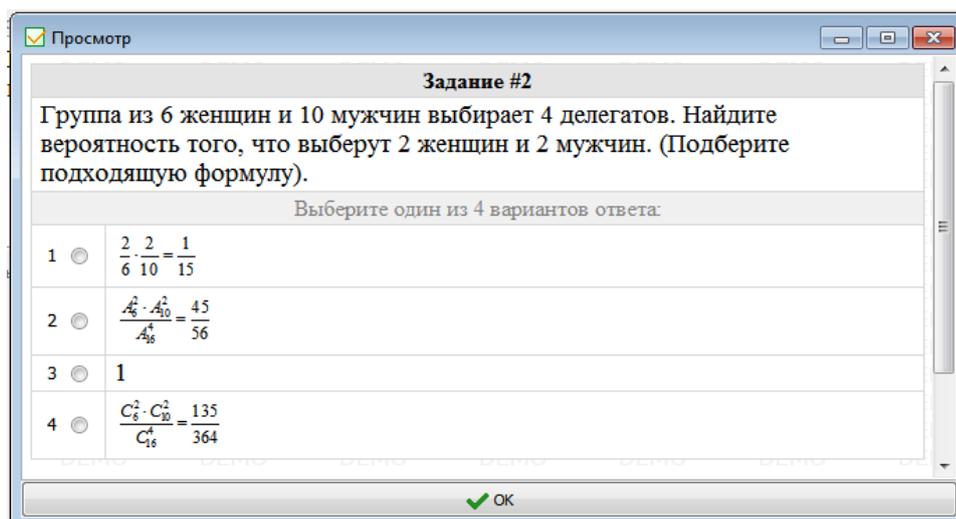
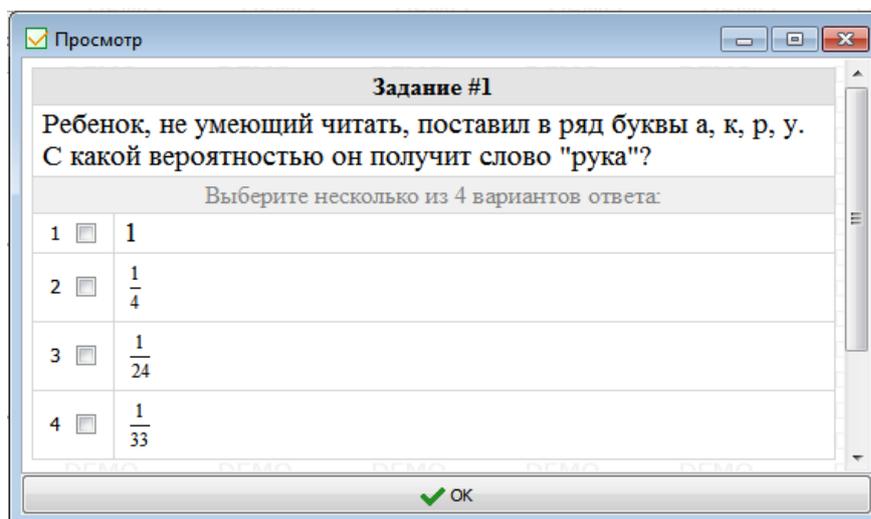
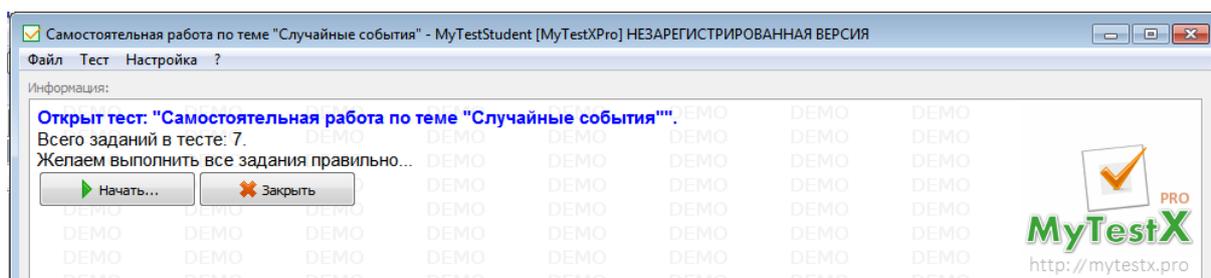
Крамера, согласно которому  $x_2 = \frac{D_{x_2}}{D}$ . В

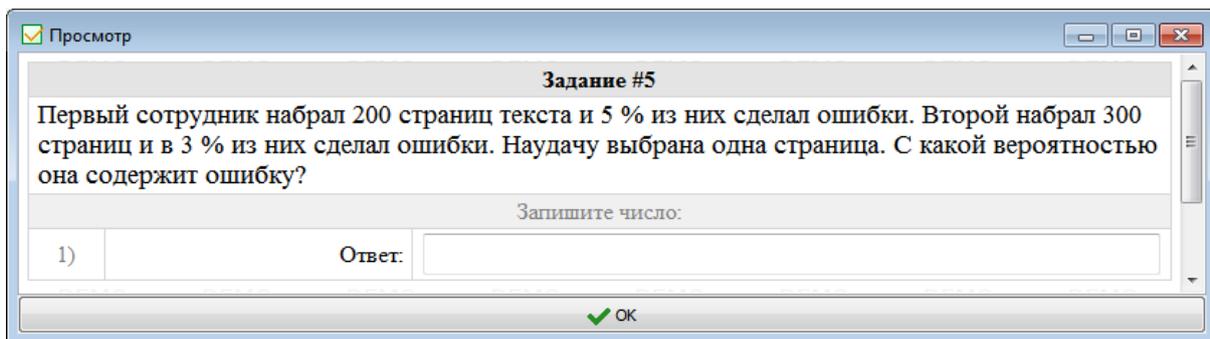
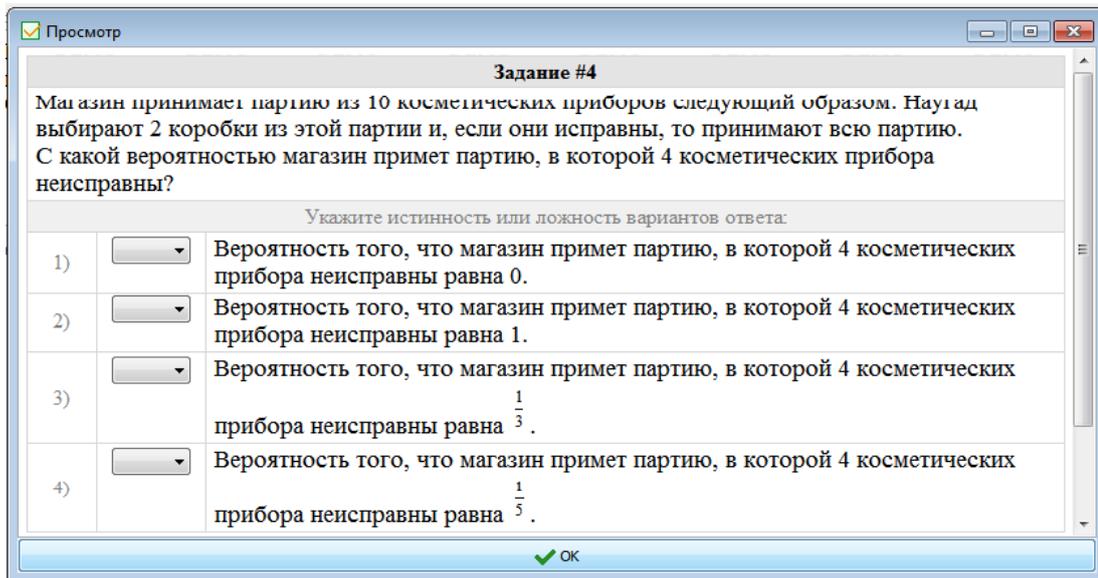
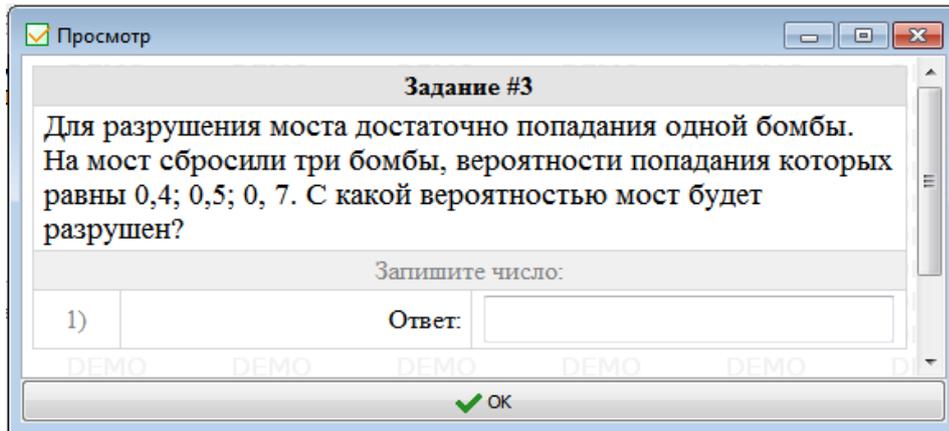
данном случае  $x_2 = \frac{384}{63}$ .

+ Нажмите, чтобы увидеть больше шагов...

$$x_2 = \frac{128}{21}$$

Для осуществления контроля и самоконтроля студентов весьма эффективными являются компьютерные тесты, позволяющие быстро оценить сформированность математических знаний и умений. Приведем пример самостоятельной работы по теории вероятностей, направленной на проверку умений учащихся определять схему испытаний и верно использовать формулу. Тест был создан в программе MyTestXPro.





Просмотр

**Задание #6**

Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна  $p$ . Какова вероятность того, что из  $n$  купленных лотерейных билетов выигрышными окажутся 2, не более двух? (Установить соответствие между данными и формулой).

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

1)	<input type="checkbox"/>	$n=6, p=0,2$	1)	$P_n(m_1 \leq m \leq m_2) = \sum_{m=m_1}^{m_2} P_n(m)$
2)	<input type="checkbox"/>	$n=10, p=0,3$	2)	$P_n(m) \approx \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}$
3)	<input type="checkbox"/>	$n=9, p=0,01$	3)	$P_n(m=2) = C_n^m p^m (1-p)^{n-m}$

OK

Просмотр

**Задание #7**

Вероятность попадания шайбой при одном броске данным игроком равна 0,85. Хоккеист сделал 25 независимых бросков. Найдите наименее вероятное число попаданий.

Запишите число:

1)	Ответ:	22
----	--------	----

OK

Результаты тестирования (Иванов Иван 1)

Всего заданий в тесте: 7

Всего заданий задано: 7

Из них правильно: 4

Результативность: 57,1%

Набрано баллов: 4 из 7 возможных.

Ваш результат: 57,1%

Вопросы: 

Баллы: 

**Ваша оценка: 3**

OK

Основным преимуществом электронного тестирования по математическим дисциплинам перед традиционной формой контроля является быстрое получение результатов педагогом, позволяющее ему провести своевременную коррекцию знаний и умений.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2

Качество обучения студентов социогуманитарных профилей математическим дисциплинам значительно повысится, если реализация педагогического потенциала математических дисциплин будет осуществлена с использованием информационно-коммуникационных технологий.

На констатирующем этапе эксперимента студентам экспериментальных и контрольных групп было предложено выполнить диагностическую работу, содержащую десять заданий. Анализ результатов диагностической работы позволил сделать вывод о целесообразности организации обучения математике в условиях использования ЭСУН, специализированных программных продуктов, ресурсов Интернет, авторских приложений по математическим дисциплинам.

На формирующем этапе эксперимента проводилось обучение математическим дисциплинам студентов по направлениям «педагогическое образование», «реклама и связи с общественностью», «психология», «социальная работа». При этом в экспериментальных классах обучение проводилось в условиях реализации педагогического потенциала математических дисциплин с использованием ИКТ.

По окончании обучения в экспериментальных и контрольных группах проводилась итоговая диагностическая работа по математике.

На заключительном этапе эксперимента обрабатывались результаты, полученные в контрольных и экспериментальных группах в ходе выполнения учащимися входной и итоговой диагностических работ.

Результаты диагностических работ экспериментальных и контрольных групп сравнивались по критерию согласия  $\chi^2$  с уровнем значимости  $\alpha = 0,05$ . Анализ данных статистической обработки результатов (см. таблицу), полученных в ходе выполнения входной диагностической работы, показал, обе выборки, характеризующие степень обученности учащихся экспериментальных и контрольных классов, принадлежат одной генеральной совокупности.

	$\chi_{эм}$	$\chi_{кр}$
Экспериментальная группа	$\chi_{эм}^{ЭГ} = 3,2$	$\chi_{кр} = 8,54$
Контрольная группа	$\chi_{эм}^{КГ} = 2,9$	$\chi_{кр} = 8,54$

Статистическая обработка результатов, полученных в ходе выполнения итоговой диагностической работы, показала, что обе выборки, характеризующие степень обученности учащихся экспериментальных и контрольных классов, принадлежат разным генеральным совокупностям, что свидетельствует о различиях в результатах итогового диагностирования

экспериментальных и контрольных групп, которые не могут быть объяснены только случайными причинами.

	$\chi_{эм}$	$\chi_{кр}$
Экспериментальная группа	$\chi_{эм}^{ЭГ} = 10,5$	$\chi_{кр} = 8,54$
Контрольная группа	$\chi_{эм}^{КГ} = 6,7$	$\chi_{кр} = 8,54$

Критерии успешного использования информационно-коммуникационных технологий в реализации педагогического потенциала математических дисциплин следующие: способность к математическому самообразованию, владение способами решения математических задач разного уровня, активная мировоззренческая позиция в отношении применения математических методов, способность к рефлексии, саморегуляция учебной деятельности.

Использование компьютеров в виде совокупности информационных технологий (дистанционная среда Moodle, математические конструкторы, математические сайты, онлайн калькуляторы по математике, мобильные приложения по математике) было внедрено в процесс обучения таких математических дисциплин как «Математика и статистика», «Математическая статистика», «Основы математической обработки данных», «Высшая математика» для студентов по направлению подготовки «Психология», «Социальная работа», «Педагогическое образование», «Реклама и связи с общественностью», «История», «Иностранный язык», «Менеджмент». В группах, в которых обучение велось с применением компьютеров, результаты обучения выше, чем в группах, в которых обучение шло традиционным путем.

Ни у кого не вызывает сомнения, что ИКТ являются эффективным средством установления коммуникативного общения преподавателей и студентов, обучающихся самостоятельно. Как показывает опыт работы, студенты заочных форм испытывают большие затруднения при овладении математическим материалом, даже несмотря на доступность сайтов по математике и математических онлайн калькуляторов. Именно поэтому нами был разработан обучающий курс по математике для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий, который показал свою эффективность в практике обучения студентов социогуманитарных профилей.

Применение информационно-коммуникационных технологий в процессе преподавания математических дисциплин ведет к повышению эффективности обучения студентов социогуманитарных профилей за счёт изменения уровня его индивидуализации и дифференциации. Внедрение современных средств информационно-коммуникационных технологий даёт возможность учитывать интересы каждого студента, особенности разви-

тия его ментального опыта, организации самостоятельного продвижения по темам курса математики успевающих, и возврата к недостаточно изученному материалу отстающих учащихся [42, 43, 44].

По этой причине становится актуальной разработка представленной методической концепции применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам студентов социогуманитарных профилей в условиях реализации подхода, разработанного А. Е. Поличкой в работах [45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57].

Как показали наши исследования, представленная в настоящей работе методическая концепция применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математике студентов-гуманитариев, показала свою эффективность в образовательном процессе, что позволяет оптимизировать процесс подготовки студентов социогуманитарных профилей.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Математика и информационные технологии»**  
**по направлению 44.03.05 Педагогическое образование**  
**профиль: «Дошкольное образование» профиль: «Логопедия»**  
**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	У	Р	УП	РП
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	У	Р	УП	РП
Лекции	18	18			18	18
Лабораторные			36	36	36	36
Практические	18	18			18	18
Итого ауд.	36	36	36	36	72	72
Сам. работа	36		36	72	72	72
Итого	72	36	72	10	144	144

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов представления и обработки информации как базы для развития общекультурных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций. Изучение дисциплины позволит студенту быть осведомленным о мировоззренческом значении фундаментальных математических понятий и идей; об идее математического моделирования с использованием информационно-коммуникационных технологий; о существующих математических моделях гуманитарных процессов будущей профессиональной деятельности.

Дисциплина «Математика и информационные технологии» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин. Для ее освоения студенты используют знания, умения, владения, сформированные в процессе изучения предметов «Математика», «Алгебра», «Геометрия» и «Информатика» в общеобразовательной школе. Освоение математической дисциплины «Математика и ИТ» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.Б

<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
Информационные технологии в научных исследованиях
Информационные технологии в образовании
Информационные технологии в профессиональной деятельности
Учебно-исследовательская деятельность студента

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОК-3: способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Достаточно знать элементы математических теорий, соответствующие им информационные технологии, используемые при исследовании гуманитарных процессов.
Уровень 2	Хорошо знать элементы математических теорий, соответствующие им информационные технологии, используемые при исследовании гуманитарных процессов.
Уровень 3	Отлично знать элементы математических теорий, соответствующие им информационные технологии, используемые при исследовании гуманитарных процессов.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Осуществлять поиск и отбирать математическую информацию, необходимую для математического описания гуманитарных объектов с использованием информационных технологий.
Уровень 2	Анализировать и критически оценивать простые математические модели гуманитарных объектов с использованием информационных технологий.
Уровень 3	Осуществлять отдельные этапы математического моделирования гуманитарных объектов с использованием информационных технологий.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Опытом осуществления поиска и отбора математической информации, необходимой для математического описания гуманитарных объектов, с применением информационных технологий.
Уровень 2	Опытом анализа и критической оценки простых математических моделей гуманитарных объектов с применением информационных технологий.

Уровень 3	Опытом осуществления отдельных этапов математического моделирования гуманитарных объектов с применением информационных технологий.
<b>ОК-6: способность к самоорганизации и самообразованию</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Достаточно знать себя и свои интеллектуальные возможности при изучении математики.
Уровень 2	Хорошо знать себя и свои интеллектуальные возможности при изучении математики.
Уровень 3	Отлично знать себя и свои интеллектуальные возможности при изучении математики.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	С помощью преподавателя объективно оценивать собственное знание (незнание) и качество отдельных действий, преодолевать познавательные затруднения при изучении математики.
Уровень 2	Нормативно оценивать собственное знание (незнание) и качество отдельных действий, преодолевать познавательные затруднения при изучении математики.
Уровень 3	Объективно оценивать собственное знание (незнание) и качество отдельных действий, преодолевать познавательные затруднения при изучении математики.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Опытом оценивать собственное знание (незнание) и качество отдельных действий, преодолевать познавательные затруднения при изучении математики с помощью преподавателя с использованием ИКТ.
Уровень 2	Опытом нормативной оценки собственных знаний и опытом преодоления познавательных затруднений при изучении математики с использованием ИКТ.
Уровень 3	Опытом самостоятельной объективной оценки собственных знаний и опытом преодоления познавательных затруднений при изучении математики с использованием ИКТ.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- себя и свои интеллектуальные возможности при изучении матема-
3.1.2	- основные математические понятия и методы решения базовых типовых математических задач;
3.1.3	- основные способы представления гуманитарных объектов с использованием математических средств;

3.1.4	- современные информационные технологии в математической дея-
3.1.5	- основы метода математического моделирования;
3.1.6	- сферы применения простейших базовых математических моделей в соответствующей профессиональной области.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- объективно оценивать собственное знание (незнание) и качество отдельных действий, преодолевать познавательные затруднения при изучении математики;
3.2.2	- выполнять типовые математические задания;
3.2.3	- осуществлять поиск и отбирать математическую информацию, необходимую для математического описания гуманитарных объектов;
3.2.4	- применять современные информационные технологии в математической деятельности;
3.2.5	- осуществлять отдельные этапы математического моделирования гуманитарных объектов;
3.2.6	- анализировать и критически оценивать простые математические модели гуманитарных объектов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- опытом оценки собственных знаний и опыт преодоления познавательных затруднений при изучении математики;
3.3.2	- опытом выполнения типовых математических заданий;
3.3.3	- опытом осуществления поиска и отбора математической информации, необходимой для математического описания гуманитарных объектов;
3.3.4	- опытом применения современных информационных технологий в математической деятельности;
3.3.5	- опытом осуществления отдельных этапов математического моделирования гуманитарных объектов;
3.3.6	- опытом анализа и критической оценки простых математических моделей гуманитарных объектов.

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>Код занятия-</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Се-мestr /</b>	<b>Ча-сов</b>	<b>Компетен-ции</b>
	<b>Раздел 1. Основы математических теорий</b>			
1.1	Актуализация школьного курса /Пр/	1	2	ОК-3, ОК-
1.2	Математические понятия, описывающие гуманитарные объекты /Лек/	1	4	ОК-3, ОК-6
1.3	Практикум по решению задач /Пр/	1	4	ОК-3, ОК-

1.4	Детерминированные методы /Лек/	1	2	ОК-3, ОК-
1.5	Практикум по исследованию функций /Пр/	1	2	ОК-3, ОК-6
1.6	Элементы линейной алгебры /Лек/	1	2	ОК-3, ОК-
1.7	Практикум по решению СЛУ /Пр/	1	2	ОК-3, ОК-
1.8	Элементы теории вероятностей /Лек/	1	4	ОК-3, ОК-
1.9	Практикум по решению задач теории вероятностей /Пр/	1	4	ОК-3, ОК-6
1.10	Элементы математической статистики /Лек/	1	4	ОК-3, ОК-6
1.11	Практикум по решению математических задач средствами математической статистики /Пр/	1	2	ОК-3, ОК-6
	<b>Раздел 2. Современные информационные технологии: краткий обзор</b>			
2.1	СИТ: краткий обзор /Лек/	1	2	ОК-3, ОК-6
2.2	Выбор и настройка ИКТ для решения математических задач /Пр/	1	2	ОК-3, ОК-6
	<b>Раздел 3. Информационные технологии в математике</b>			
3.1	Пакет Office с функциями Mathtype /Лаб/	2	8	ОК-3, ОК-
3.2	Вычислительные возможности Excel /Лаб/	2	8	ОК-3, ОК-6
3.3	Знакомство с математическими онлайн-калькуляторами /Лаб/	2	4	ОК-3, ОК-6
3.4	Сравнительный анализ статистических программ /Лаб/	2	4	ОК-3, ОК-6
3.5	Практикум по решению математических задач на компьютере /Лаб/	2	8	ОК-3, ОК-6
3.6	Мобильная математика /Лаб/	2	4	ОК-3, ОК-6
3.7	Самостоятельная работа студентов по подготовке к лекционным и практическим занятиям /Ср/	2	72	

## 5.2. Темы письменных работ

### Темы докладов:

1. Краткая история развития математики.
2. Влияние математических открытий на развитие общества, технологий.
3. Современная структура математики и ее приложения.
4. Просто о непросом: нерешаемые математические задачи.
5. Парадоксы теории множеств.
6. Приемы быстрых вычислений.
7. Практическая математика.
8. Математический словарь для педагога.
9. Математический справочник для педагога-психолога.
10. Мобильные приложения по математике.
11. Программа Statistic в решении математических задач.
12. Онлайн калькуляторы в решении математических задач.
13. Сущность аксиоматического метода.
14. Декарт и его математические труды.
15. Основные концепции математики.
16. Развитие логики и мышления на уроках математики.
17. Современные открытия в области математики.

## 5.3. Фонд оценочных средств

Входной контроль представлен входной диагностической работой в виде домашней контрольной работой, позволяющей оценить готовность студентов к изучению математической дисциплины.

Текущий контроль представлен в форме - контрольных и лабораторных работ.

Итоговый контроль проходит в форме защиты контрольных заданий.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

### Пример лабораторной работы № 1 «Применение информационных технологий при решении математических задач»

Выполните задания с применением информационных технологий.

Вариант № 1

1. Решить уравнение  $x^2 - 4x + 5 = 0$

2. Вычислить  $(2-i)(4-2i)$ .

3. Вычислить  $A_5^3, C_{10}^5, P_6$ .

**Пример лабораторной работы № 2 «Описательная статистика: идеи, задачи и решения»**

Группа учащихся исследовалась на предмет усвоения нового материала. Для этого был предложен тест. В качестве результата регистрировалось время выполнения теста в минутах. Были получены следующие результаты (приведены для каждого варианта). Найти моду, медиану, среднее, размах, дисперсию, стандартное отклонение. Сгруппировать данные и нарисовать полигон и гистограмму распределения сгруппированных относительных частот. Выяснить, удовлетворяют ли экспериментальные данные нормальному закону распределения.

17, 15, 29, 25, 22, 27, 34, 37, 38, 40, 45, 56, 57, 53, 54, 65, 66, 77, 79, 74, 75, 85, 83, 85, 86, 17, 15, 40, 25, 22, 27, 40, 40, 38, 40, 45, 56, 40, 53, 54, 65, 66, 77, 79, 74, 75, 85, 83, 85, 86.

**Пример лабораторной работы № 3  
«Проверка статистических гипотез»**

Специалиста интересует, эффективна ли его деятельность. Для этого он провел эксперимент и зафиксировал числовые данные. В группе, в которой велась целенаправленная работа, полученные результаты обозначены за X. В группе, в которой работа велась традиционными методами, полученные результаты обозначены за Y. Специалист предполагает, что существуют различия в полученных результатах. Проверить статистическую гипотезу по рекомендуемому критерию хи-квадрат.

21	26	24	26	27	23	24	28	26	27
17	21	22	19	21	15	18	25	14	20

**Контрольная работа № 1: «Элементы математических теорий»**

1. Среди 50 000 жителей – 40 % не интересуются футболом. Среди футбольных болельщиков 70 % смотрели по телевизору финал Лиги чемпионов. Сколько жителей города смотрели этот матч по телевизору?
2. В классе 10 девочек и 12 мальчиков. Сколькими способами можно выбрать пару дежурных, состоящих из девочки и мальчика?
3. Экзамен по математике содержал три задачи: по алгебре, геометрии и тригонометрии. Из 750 абитуриентов задачу по алгебре решили 400 абитуриентов, по геометрии – 480, по тригонометрии – 420. Задачи по алгебре или геометрии решили 630 абитуриентов, по геометрии или тригонометрии – 600 абитуриентов, 100 абитуриентов не решили ни одной задачи. Сколько абитуриентов решили все задачи? Сколько абитуриентов решили только 1 задачу? (С использованием диаграмм Эйлера)
4. В конверте 20 разных фотографий. Наугад извлекаются 3. Сколько возможно вариантов?
5. Женя, Дима, Максим и Алеша сыграли между собой по одной партии в шахматы. Сколько всего партий было сыграно?  
известно, что за час она делает на 3 журнала больше?

### **Контрольная работа № 2 «Элементы теории вероятностей»**

1. Сколькими способами можно переставлять буквы слова «логарифм» так, чтобы второе, четвертое и шестое места были занятыми согласными буквами?
2. Из полной игры лото наудачу извлекается один бочонок. На бочонках написаны числа от 1 до 90 включительно. Какова вероятность того, что на извлеченном бочонке написано число, кратное 5?
3. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9, второй экзамен – 0,85 и третий – 0,8. Какова вероятность того, что студент сдаст не менее двух экзаменов?
4. Имеется 3 одинаковых урны. В первой урне находятся 4 белых и 6 черных шаров, во второй – только белые и в третьей только черные. Наудачу выбирается урна и из нее наугад вынимается один шар. Какова вероятность того, что этот шар черный?
5. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,85. Стрелок сделал 25 независимых выстрелов. Найдите наивероятнейшее число попаданий.
6. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,2. Найти вероятность того, что при 20 испытаниях откажут четыре прибора.
7. Контрольная работа состоит из шести задач, причем для успешного ее выполнения необходимо решить любые четыре задачи. Если студент будет решать в течение отведенного времени лишь четыре задачи, то вероятность правильного решения любой из них равна 0,8. Если он попытается решить пять задач, то вероятность правильного решения любой из них равна 0,7, а если он возьмется за решение всех шести задач, то эта вероятность снизится до 0,6. Какой тактики должен придерживаться студент, чтобы иметь наибольшие шансы успешно выполнить работу?

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В основе методической системы обучения курсу лежат компетентностная и личностно-ориентированная технологии, целью применения которых является развитие личности каждого студента с учетом его индивидуальных особенностей. В лекционные занятия внедрены технологии проблемного обучения. Практические занятия в аудитории направлены на активизацию познавательной деятельности с использованием разнообразных технологий: развития критического мышления, кейс-метод, контекстное обучение, разбор конкретных ситуаций и т.д. Активно используется технология организации самостоятельной работы студентов с целью проектирования их индивидуальной траектории обучения математике и дальнейшему профессиональному становлению.

Занятия по дисциплине предполагают сочетание традиционной лекционно-семинарской деятельности с использованием элементов дистанционных образовательных технологий на основе системы дистанционного обучения LMS Moodle: <http://lms.khspu.ru/course/view.php?id=853>.

В связи со сложностью изучаемого предмета и существующей проблемой низкой успеваемости студентов гуманитарных специальностей по математическим дисциплинам используются технологии педагогической поддержки умений преодолевать трудности.

Для развития общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов на занятиях по математике используются следующие методические приемы: формирование ключевых понятий; использование специально разработанных математических текстов; обучение приемам работы с текстами, актуализирующими метакогнитивные навыки; усиление роли вопросно-ответных процедур; использование разных типов заданий, направленных на развитие общекультурных компетенций.

При выборе образовательной технологии мы исходили из следующих соображений: приоритетность целей обучения, специфика содержания обучения, состав и уровень развития обучающихся, уровень технической оснащенности учебного процесса.

Методика изучения курса математики реализуется посредством внедрения рабочих тетрадей. Цель создания и использования «рабочей тетради» заключается в повышении качества образовательного процесса и тем самым стимулирования процесса компетенций студентов-гуманитариев. Под «рабочей тетрадью» мы будем понимать учебное пособие, имеющее особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе учащегося, представляющее собой набор специально разработанных учебных математических текстов и заданий, которые дают возможность обучать студентов общим и частным интеллектуальным умениям, и позволяют отслеживать индивидуальные изменения основных компонент в структуре общекультурных и профессиональных компетенций.

В структуру «рабочей тетради» входят: Характеристика мировоззренческо-развивающего потенциала математики, Цели и задачи курса, Методический материал (учебники, справочники), Система контроля, Сроки отчетности, Методика работы с «рабочей тетрадью», содержание в виде модулей, приложения.

Математическое содержание, отобранное на основании педагогического потенциала математики для бакалавров представимо в виде четырех модулей, объем которых может быть расширен в зависимости от желаний и возможностей каждого студента.

Контрольно-оценочные мероприятия должны быть выполнены точно в срок. Математические диктанты, самостоятельные работы и рефераты не переписываются. Лабораторные работы возвращаются на доработку один

раз. Если студент желает набрать дополнительное количество баллов ему предлагаются дополнительные задания.

«Зачтено» ставится только в том случае, если студент набрал от 55 до 100 баллов. Для любого из перечисленных видов контроля максимальное количество баллов выставляется при отличном выполнении задания в срок, то есть при наличии полных правильных решений задач, верных ответов и высококачественного оформления работы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ К ГЛАВЕ 2

1. Поличка А. Е. Нормативно-правовой подход определения компетенций по информатизации образования // Наука и образование на Российском Дальнем Востоке: современное состояние и перспективы развития: сборник научных трудов по итогам межвузовской научно-практической конференции преподавателей и аспирантов: в 2 т. 2016. Т. 2. С. 259–267.
2. Пащенко О. И. Информационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. унта, 2013. 227 с.
3. Капустина Т. В. Теория и практика создания и использования в педагогическом вузе новых информационных технологий на основе компьютерной системы Mathematica: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2001. 254 с.
4. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.
5. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / сост. И. В. Роберт, Т. А. Лавина. М.: ИИО РАО, 2009. 96 с.
6. Мартиросян Л. П. Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение. М.: ИИО РАО, 2009. 236 с.
7. Далингер В. А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования: монография / науч. ред. М. П. Лапчик. 3-е изд. стер. М.: ФЛИНТА, 2016. 150 с.
8. Рагулина М. И. Компьютерные технологии в математической деятельности педагога физико-математического направления: монография. 2-е изд., стер.. М.: ФЛИНТА, 2011. 118 с.
9. Мартиросян Л. П. Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение. М.: ИИО РАО, 2009. 236 с.
10. Там же.
11. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.
12. Там же.
13. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий. Т. 2. М.: Народное образование, 2005. 816 с.
14. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.

15. Далингер В. А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования: монография [Электронный ресурс] / науч. ред. М. П. Лапчик. 3-е изд. стер. М.: ФЛИНТА, 2016. 150 с.
16. Гореткина Е. ИТ в образовании: от внедрения к эффективному использованию: статья [Электронный ресурс] // Тенденции и перспективы. № 16. URL: <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=167118> (Дата обращения 30.01.19).
17. Кислякова М. А. Оптимизация возможностей математических дисциплин на основе информационно-коммуникационных технологий: материалы международной науч.-практ. конференции «Информатизация образования», г. Омск, 18–19 ноября 2016 г. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2016. 220 с. С. 135–137.
18. Кислякова М. А. Применение компьютера в обучении математическим дисциплинам бакалавров гуманитарных направлений: материалы I Международной научной конференции в рамках IV Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития», Красноярск 27-30 сентября 2016 г. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. 468 с. С. 204-209.
19. Гореткина Е. ИТ в образовании: от внедрения к эффективному использованию: [Электронный ресурс] статья // Тенденции и перспективы. № 16. URL: <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=167118> (Дата обращения 30.01.19).
20. Гореткина Е. ИТ в образовании: от внедрения к эффективному использованию: [Электронный ресурс] статья // Тенденции и перспективы. № 16. URL: <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=167118> (Дата обращения 30.01.19).
21. Кислякова М. А. Организация самостоятельной работы студентов-заочников гуманитарных профилей по математическим дисциплинам с использованием информационных технологий: материалы II Международной научной конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения». Красноярск: Изд-во СФУ, 2018. С. 117–120.
22. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.
23. Каплина С. Е. Электронные образовательные ресурсы: плюсы и минусы (на основе анализа зарубежных источников) // Балтийский гуманитарный журнал, 2016. Т. 5. № 1(14). С. 88–92.
24. Там же.
25. Там же.
26. Кислякова М.А. Возможности и структура педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке бакалавров гуманитарных направлений // Вестник КГПУ им. Астафьева. 2016. № 1. С. 57–60.

27. Поличка А. Е. и др. Разработка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 164 с.
28. Кислякова М. А. Возможности и структура педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке бакалавров гуманитарных направлений // Вестник КГПУ им. Астафьева. 2016. № 1. С. 57–60.
29. Современные проблемы методики обучения математике и информатике: теория и практика: коллективная монография / Е. К. Дворянкина, Н. Е. Пишкова, Н. П. Табачук, М. А. Кислякова и др. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. 248 с.
30. Кислякова М. А. Разработка рабочих программ математических дисциплин для социогуманитарных направлений в соответствии с требованиями ФГОС: учебное пособие. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. 136 с.
31. Поличка А. Е., Кислякова М. А. Реализация педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке бакалавров гуманитарных направлений // Педагогическая образование и наука. 2016. № 2. С. 114–116.
32. Там же.
33. Остапенко Р.И. Использование Интернет-ресурсов при решении математических задач студентами вузов спортивной направленности // Перспективы науки и образования. 2014. № 8. С. 90–94.
34. Мартиросян Л. П. Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение. М.: ИИО РАО, 2009. 236 с.
35. Кислякова М. А. Оптимизация возможностей математических дисциплин на основе информационно-коммуникационных технологий: материалы международной науч.-практ. конференции «Информатизация образования», г. Омск, 18–19 ноября 2016 г. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2016. 220 с. С. 135–137.
36. Кислякова М. А. Трудности обучения математическим дисциплинам студентов социогуманитарных профилей: материалы междунар. науч.-метод. конференции «Проблемы высшего образования», Хабаровск, 11–13 апреля 2018 г. / под ред. Т. В. Гомза. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. 330 с.
37. Кислякова М. А. Организация самостоятельной работы студентов-заочников гуманитарных профилей по математическим дисциплинам с использованием информационных технологий: материалы II Международной научной конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения». Красноярск: Изд-во СФУ, 2018. С. 117–120.
38. Табачук Н. П. Онлайн калькуляторы и программы в математическом образовании // Стандартизация математического

образования: проблемы внедрения и оценка эффективности: материалы XXXV Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. Ульяновск: УлГПУ, 2016. 335 с. С. 288–293.

39. Кислякова М. А. Дисциплина «математика и информационные технологии» в подготовке бакалавров по направлению «педагогическое образование» // Проблемы высшего образования: материалы междунар. науч.-метод. конф., Хабаровск, 5–7 апр. 2017 г.: в 2 т. / под ред. Т. В. Гомза. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 1т. 196 с. С. 119–122.

40. Кислякова М. А. Мобильная математика. International scientific-practical congress of teachers and psychologists «The generation of scientific ideas» the 17–18th of February, 2015, Geneva (Switzerland) / Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologist “Science”. Geneva, 2015, p. 220. С. 76–82.

41. Там же.

42. Шамсиев А., Юсупова Ш.Р. Общие требования к информационно-коммуникационным технологиям, используемым в условиях личностно-ориентированного обучения математике для развития познавательного интереса // Молодой ученый. 2015. № 5. С. 14–18.

43. Шастун Т.А. Информатизация базового математического образования: практический подход // Таврический научный обозреватель. 2015. № 2. С. 131–135.

44. Эргашев Ж. Б. Пути оптимизации преподавания высшей математики с применением информационных технологий // Молодой ученый. 2013. № 8. С. 450–452.

45. Поличка А. Е. Выделение информационное составляющей при разработке учебной дисциплины // Проблемы высшего образования. 2017. Т. 1. С. 142–144.

46. Поличка А. Е. Педагогическое обеспечение создания условий для использования электронного обучения // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы I Международной научной конференции в рамках IV Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития» (Красноярск, 27–30 сентября 2016 г.); под общ. ред. М. В. Носова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т. 2016. С. 19–24.

47. Поличка А. Е. Стадия моделирования подготовки кадров в информационно-коммуникационных предметных средах // Информатизация образования: теория и практика: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 18–19 ноября 2016 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2016. С. 43–45.

48. Поличка А. Е. Нормативно-правовой подход определения компетенций по информатизации образования // Наука и образование на Рос-

сийском Дальнем Востоке: современное состояние и перспективы развития: сборник научных трудов по итогам межвузовской научно-практической конференции преподавателей и аспирантов: в 2 т. 2016. Т. 2. С. 259–267.

49. Поличка А. Е., Кислякова М. А. Подход активизации универсальной деятельности студентов при формировании компетенций бакалавров // Наука и образование на Российском Дальнем Востоке: современное состояние и перспективы развития: сборник научных трудов по итогам межвузовской научно-практической конференции преподавателей и аспирантов: в 2 т. 2016. Т. 2. С. 69–74.

50. Поличка А. Е. Разработка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 164 с.

51. Поличка А. Е. Технологическая подготовка методических систем в информационно-коммуникационных предметных средах: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 168 с.

52. Поличка А. Е. Выделение информационной составляющей при разработке учебной дисциплины // Проблемы высшего образования: материалы междунар. науч.-метод. конф., Хабаровск, 5–7 апр. 2017 г. в 2 т. / под ред. Т. В. Гомза. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. 1 т. С. 142–144.

53. Поличка А. Е. Технологические подходы реализации методических систем при подготовке кадров информатизации образования // Информатизация образования: теория и практика: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 17–18 ноября 2017 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. С. 53–56.

54. Поличка А. Е. Задачное обеспечение самостоятельной работы в овладении учебными дисциплинами // Н. И. Лобачевский и математическое образование в России: материалы Международного форума по математическому образованию, 18–22 октября 2017 г. (XXXVI Международный научный семинар преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов «Н.И. Лобачевский и математическое образование в России»), / отв. ред. Л. Р. Шакирова. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. Т. 1. С. 206–209.

55. Поличка А. Е. Стадия технологической подготовки процесса реализации спроектированной педагогической системы как создание рабочих материалов // Проблемы высшего образования: материалы междунар. науч.-метод. конф., Хабаровск, 11–13 апр. 2018 г. / под ред. Т. В. Гомза. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. С. 38–41.

56. Поличка А. Е. Инновационно-информационный подход организации педагогического обеспечения электронного обучения // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Международной научной конференции. Красноярск, 25–28 сентября 2018

г.: в 2 ч. Ч. 2 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 215–219.

57. Поличка А. Е. Место задачного материала в авторской методической системе обучения математики для педагогического образования // Геометрия многообразий и её приложения: материалы Пятой научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию профессора Р. Н. Щербакова (Улан-Удэ – оз. Байкал, 3–6 июля 2018 г.) / отв. ред. В. Б. Цыренова. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2018. С. 270–278.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В монографии раскрыты актуальные отношения проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ в виде таблицы с полями групп возникших направлений исследований и наработок.

В этих отношениях актуальными выделяются, в частности, вопросы по оптимизации процесса обучения; анализу педагогической системы с точки зрения связей управления и информационных потоков; совершенствованию процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий; разработке электронных образовательных ресурсов и методических подходов их применения; информационно-образовательной среде: региональный, учрежденческий уровень; образовательной организации); развитию методической системы обучения информатике в школе; методической подготовке будущих учителей информатики; конвергентных методик применения ИКТ; проблематике разработки *методических систем* для школ с новыми формами учебного процесса, методического обеспечения интегрированных курсов и применения ЭВМ в школе; разработке отсутствующего соответствующего методического обеспечения; подготовке педагогов к использованию технологий информатизации в образовании; суперкомпьютерные и облачные технологии в подготовке будущих учителей естественно-научных направлений; информатизации методических систем обучения в предметной области и разработке методик электронного обучения в предметных областях.

В монографии подняты вопросы актуальности разработки методической концепции применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам студентов социогуманитарных профилей. Для этого выделены современные тенденции развития математического образования с применением информационно-коммуникационных технологий. Приводится характеристика информационно-коммуникационных технологий, необходимых для использования в математическом образовании.

Существенным является выделение в монографии принципов построения методической концепции применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам. Ведущей идеей приведенных в монографии по этому направлению исследований выбрано то, что информационно-коммуникационные технологии являются средством для реализации педагогического потенциала математических дисциплин, разработанного для развития каждого учащегося. В связи с этим приведено описание педагогического потенциала математической дисциплины как совокупности возможностей учебной математической дисциплины для реализации целей образования и формирова-

ния компетенций из ФГОС, соответствующих профессионально важным качествам, в подготовке бакалавров социогуманитарных направлений. Показано, что педагогический потенциал математических дисциплин образует единство когнитивного, рефлексивного, мировоззренческого и операционального компонентов, в которых отражены возможности математических дисциплин для формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих бакалавров социогуманитарных направлений.

Для вопросов информатизации методических систем обучения в предметной области инновационно-информационный подход организации педагогического обеспечения представлен как способ преобразования рассматриваемого элемента педагогической системы из одного состояния в другое, являющееся качественно новым, на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде; организация педагогического обеспечения электронного обучения представлена как процесс выбора и осуществления целенаправленной деятельности по: координации интеграционной деятельности и условий педагогического обеспечения электронного обучения на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде; достижению взаимного соответствия функционирования составляющих педагогического обеспечения электронного обучения (функций, целей, видов, форм реализации); проектированию содержания педагогического обеспечения электронного обучения в условиях реализации конкретного направления подготовки на основе теории инноватики и процесса преобразования информации в компьютерно-информационной среде

В монографии поднимались вопросы, связанные с выделением и описанием смыслов основных понятий, необходимых для исследования средств ИКТ, использующихся в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования, таких как: *средства информационных и коммуникационных технологий; инфраструктура подготовки кадров; инновационный потенциал многоуровневой подготовки кадров информатизации; структура образовательного пространства; метасистемный подход; педагогическая система; авторская методическая система обучения учебной дисциплине.*

Рассмотрено понятие *авторской методической системы обучения (АМСО) учебной дисциплине*, понимаемое в виде педагогической системы микроуровня, решающую специфические педагогические задачи средствами этой учебной дисциплины и на основе использования принципа академической свободы в условиях образовательной организации высшего образования и необходимой системы информационно-коммуникационной предметной среды, которая обеспечит реализацию инновационных особенностей средств ИКТ, в частности, возможностей теории сетей.

Представленный в монографии материал, связанный с особенностями разработки информатических дисциплин при подготовке кадров информатизации в региональных условиях, основанными на деятельностном подходе и введении в компетенции будущего специалиста элементов инновационной деятельности, опирающуюся на использование региональных особенностей, позволит будущему специалисту получить навыки адаптации к региональным условиям деятельности и выбора своей траектории профессионального роста, в частности, в регионе. Для этого выделены региональные особенности образовательных программ высшего образования в условиях цифровизации реальности, технологически представленным деятельностью по созданию авторской методической системы обучения учебной дисциплине с педагогическим обеспечением использования электронного обучения.

В монографии рассмотрены возможности и особенности средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования, согласно педагогической практики к которым отнесены: центром деятельности становится обучаемый; эффективная реализация принципа индивидуализации обучения; повышение качества и продуктивности самостоятельной работы обучаемых; необходимость достаточного и современного уровня используемой вычислительной техники и программного обеспечения; выполнение педагогико-эргономических требований; возможность более эффективно реализовывать дидактические функции средств обучения.

Особо выделены особенности таких видов средств ИКТ как средства, обеспечивающих возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей, в частности, с выделением возможностей: развития видов деятельности по обработке информационных источников; широкого выбора и применения этих средств для создания обучающими новых методов средств обучения. На основе основных особенностей средств ИКТ выделены важные для педагогической практики их роли в реализации целей образования.

В монографии обращено внимание на проблему использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на элементы методических систем образовательного пространства вуза. Сформулированы варианты: использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на содержание обучения, основанный на выделенных принципах отбора содержания обучения с использованием средств ИКТ, с описанием последовательности необходимой для этого деятельности обучающего; реализации влияния и воздействия средств ИКТ на методы и формы обучения с демонстрацией примера использования варианта программной платформы на примере платформы Moodle; реализации влияния и воздействия средств ИКТ на мониторинг и на контроль обучения, основанный на проектном

методе обучения; использования методов моделирования для анализа результативности учебного процесса с использованием средств ИКТ.

В монографии представлены методические подходы к реализации педагогического потенциала математических дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий. На основе приведенных результатов анкетирования студентов выделены основные направления применения информационных технологий к процессу реализации педагогического потенциала математических дисциплин: организация личностно-ориентированного учебного взаимодействия преподавателя и студентов; обучение решению математических задач; организация самостоятельной работы студентов.

В работе приведены материалы организации личностно-ориентированного учебного взаимодействия преподавателя и студентов с использованием системы дистанционного обучения Moodle и других средств коммуникации. Для создания информационного сопровождения математической дисциплины в системе Moodle использованы такие ресурсы, как пояснение, веб-страница, файл, гиперссылка, анкета и др. Представлены конкретные примеры и материалы методических подходов к реализации педагогического потенциала учебной дисциплины «Математика и статистика» для специальности «Реклама и связи с общественностью» очной и заочной формы обучения с применением информационно-коммуникационных технологий.

Вместе с тем представленные в монографии исследования не исчерпывают весь круг вопросов, связанных с ***разработкой научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников образовательных организаций для развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.*** В плане перспективы на основе авторского подхода рассмотрения деятельности по использованию средств электронного обучения в педагогической деятельности как инновационной актуальны исследование и разработка специфики деятельности педагогических работников и обучаемых по реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в образовательных организациях высшего образования на инновационной основе. Кроме того, необходима разработка научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего, профессионального и среднего образования в области инновационной деятельности по использованию средств информационных и коммуникационных технологий в методических системах образовательного пространства подготовки кадров.

В монографии выделены подходы решения ряда конкретных проблем развития и применения ИКТ-технологий в образовательном про-

странстве вуза на основе подходов применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства.

Приведено описание варианта технологической реализации спроектированной преподавателем методической системы обучения в виде разработки набора необходимых рабочих материалов с важными системами средств обучения учебной дисциплине и наборами необходимых и сертифицированных систем программного обеспечения.

Выделены принципы разработки научно-методического обеспечения подготовки кадров информатизации региональной системы общего образования и создания авторской МСО информатике как инновационного проекта; связь особенностей методических систем обучения информатике в системе многоуровневой подготовки кадров информатизации образования на региональном уровне с компетентностью преподавателей на всех уровнях образования в области компьютерно-опосредованной коммуникации.

Представлены: исследование кибернетического похода описания понятия «педагогическая система в высшем образовании» на основе представления информационного общества в виде нелинейных моделей соотношений проблем региональных систем образования и потенциальных возможностей информатики; структурно-информационная кибернетическая модель авторской методической системы обучения учебной дисциплине в высшем образовании при подготовке кадров в информационно-коммуникационных предметных средах, представленная через составляющие, необходимые для ее проектирования, включающие обучающихся, целевую компоненту обучения и воспитания и содержательную компоненту, и для организации процесса обучения, включающие педагогических работников, средства обучения, элементы дидактических процессов и необходимые организационные формы.

Вариантом методологического основания технологических подходов реализации методических систем рассмотрены отношения самостоятельной работы обучаемых в процессе их подготовки к овладению информационной компетентностью и такими аспектами социальной философии как социальные взаимодействия и социальный конструктивизм, а также системными и сетевыми подходами социальной информатики; на этой основе выделены технологические подходы реализации методических систем в подготовке кадров информатизации образования: выбор состава и структуры основных составляющих средств электронного обучения, которое трактуется как средство взаимодействия обучающихся и педагогических работников; построение процесса педагогического обеспечения подходов организации деятельности педагогических работников по созданию условий для использования электронного обучения, трактуемого как их педагогическая деятельность по определению педагогических оснований, структуры и содержания системы электронного обучения, способствующих созданию условий для их использования в своей профессиональной деятель-

ности; исследование предпосылок разработки методических систем учебных дисциплин на основе когда информатизация высшего образования понимается как процесс интеллектуализации деятельности педагогического работника и обучаемого, развивающийся на основе реализации возможностей средств ИКТ, поддерживающий интеграционные тенденции процесса познания закономерностей предметных областей и окружающей среды (социальной, экологической, информационной и др.), сочетая их с преимуществами индивидуализации и дифференциации обучения

Представлен вариант методического обеспечения проектирования подготовки кадров информатизации системы образования в виде технологического подхода разработки методических систем, входящих в инновационную инфраструктуру подготовки кадров ИСО, которые в результате сформируют у обучаемых компетентность, обеспечивающую использование средств ИКТ в будущей профессиональной деятельности; показана необходимость выделения спектра программных средств, видов деятельности обучаемых в информационно-коммуникационных предметных средах, использования средств электронного обучения, формирования специальных видов компетентностей, связанных с цифровыми технологиями, как у обучаемых, так и у педагогических работников и др.

Для вопросов цифровых педагогических технологий и практики развития онлайн-образования в монографии дан вариант трактовок: личностно-профессионального становления студентов в условиях развития информационного общества и их связь с компетентностным подходом в виде динамического целенаправленного процесса прогрессивного изменения личности под влиянием условий развития информационного общества, связанными с профессиональной подготовленностью, направленными на формирование профессиональной компетентности, включающей информационную компетентность, и готовности на этой основе к постоянному профессиональному росту; педагогического обеспечения применения сетевой обучающей среды по подготовке обучающихся к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности как педагогической деятельности преподавателя по определению педагогических оснований, структуры и содержания применения сетевой обучающей среды для подготовки обучающихся к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности.

Педагогическая практика реализации рассмотренных подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров проведена автором и его учениками в образовательных организациях высшего, профессионального и общего образования Хабаровского края и Еврейской автономной области. Описание опыта педагогической практики реализации подходов развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного про-

странства подготовки кадров представлен в приведенных в конце глав библиографических ссылках.

Таким образом, в монографии выделен ряд актуальных вопросов и понятий из широкого спектра современной проблематики развития и применения средств ИКТ в образовательном пространстве вуза, которые исследуются авторами на основе научных подходов и результатов своей педагогической практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ПОДХОДЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ИКТ В МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ.....	5
1.1.    Выявление актуальных отношений проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ.....	6
1.1.1. Отношения выделенных проблем образования, возможностей и проблематики использования в обучении средств ИКТ.....	6
1.1.2. Варианты направлений, актуализирующих ряд конкретных проблем применения средств ИКТ в различных видах педагогических процессов.....	10
1.1.2.1. Начало в отечественном образовании применения средств ИКТ в различных видах педагогических процессов	10
1.1.2.2. Приоритет высшего образования в применении средств ИКТ в процессе обучения.....	11
1.1.2.3. Информатизация образования как область научно-педагогического знания.....	13
1.1.2.4. Основные направления кибернетической педагогики.....	17
1.1.2.5. Формирование и развитие теоретических и организационно-методических основ информатизации общего и профессионального образования, теория и методика обучения информатике.....	18
1.1.2.6. Эффективное использования научного потенциала в решении проблемы информатизации образования.....	19
1.1.2.7. Информатизация непрерывного образования.....	20
1.1.2.8. Информатизация образования и методика электронного обучения.....	21
1.1.2.9. Профессиональное развитие руководителей образовательных организаций: вызовы цифровой экономики...	22
1.1.2.10. Цифровой университет: международная глобализация педагогического образования.....	22

1.2. Актуальность теоретических и практических исследований развития и применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.....	25
1.2.1. Инновационность деятельности по использованию средств электронного обучения в педагогической деятельности.....	25
1.2.2. Необходимостью инновационной деятельности и недостаточная разработанность научно-методических подходов к повышению квалификации педагогических работников.....	25
1.3. Сущность понятий, необходимых для исследования средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.....	27
1.3.1. Варианты описаний средств ИКТ.....	27
1.3.2. Инновационный потенциал многоуровневой подготовки кадров информатизации.....	29
1.3.3. Вариант структуры образовательного пространства.....	31
1.3.4. Описание понятия «педагогическая система подготовки кадров в высшем образовании».....	33
1.4. Направления развития и применения средств ИКТ в образовании, их возможности для повышения эффективности подготовки кадров, личностно-профессионального становления студента на основе развития информационной компетенции.....	38
1.4.1. Основные направления использования средств ИКТ в учебном процессе.....	38
1.4.2. Варианты исследования взаимовлияний средств ИКТ и образовательных технологий.....	42
1.4.3. Модель технологических основ педагогической системы реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции студентов на основе средств ИКТ.....	44
1.4.4. Конструирование педагогических систем.....	53
1.5. Особенности средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.....	60

1.5.1. Варианты особенностей средств ИКТ, используемых в методических системах образовательного пространства подготовки кадров и выделенных на основе педагогической практики.....	60
1.5.2. Варианты особенностей средств ИКТ, обеспечивающих возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей.....	62
1.6. Варианты использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на элементы методических систем образовательного пространства вуза.....	64
1.6.1. Вариант использования и организации влияния и воздействия средств ИКТ на содержание обучения.....	64
1.6.2. Вариант реализации влияния и воздействия средств ИКТ на методы и формы обучения.....	67
1.6.3. Вариант реализации влияния и воздействия средств ИКТ на мониторинг и на контроль обучения.....	68
1.6.4. Использование методов моделирования для анализа результативности учебного процесса с использованием средств ИКТ.....	69
1.7. Варианты решения конкретных проблем развития и применения ИКТ-технологий в образовательном пространстве вуза на основе подходов применения средств ИКТ в методических системах образовательного пространства подготовки кадров информатизации образования.....	73
1.7.1. Стадия технологической подготовки процесса реализации спроектированной педагогической системы с применением средств ИКТ как создание рабочих материалов.....	73
1.7.2. Проблемы создания методических систем обучения информатике с применением средств ИКТ на региональном уровне в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров.....	78
1.7.3. Особенности методических систем обучения информатике с использованием средств ИКТ в системе многоуровневой подготовки кадров информатизации образования на региональном уровне.....	81
1.7.4. Кибернетический подход описания понятия «педагогическая система в высшем образовании с применением средств ИКТ».....	86

1.7.5. Технологические подходы реализации методических систем с применением средств ИКТ в подготовке кадров информатизации образования.....	90
1.7.6. Методическое обеспечение проектирования подготовки кадров информатизации системы образования с применением средств ИКТ.....	94
1.7.7. Особенности разработки информатических дисциплин с применением средств ИКТ при подготовке кадров информатизации в региональных условиях.....	97
1.7.8. Инновационно-информационный подход организации педагогического обеспечения с применением средств ИКТ.....	100
1.7.9. Региональные особенности образовательных программ высшего образования в условиях цифровизации реальности.....	105
1.7.10. Личностно-профессиональное становление студентов в условиях развития информационного общества и их связь с компетентностным подходом.....	108
<b>ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1.....</b>	<b>117</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ К ГЛАВЕ 1.....</b>	<b>124</b>
<b>ГЛАВА 2 МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ СТУДЕНТОВ СОЦИОГУМАНИТАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ.....</b>	<b>133</b>
2.1.Актуальность разработки методической концепции применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам студентов социогуманитарных профилей.....	133
2.2.Современные тенденции развития математического образования с применением информационно-коммуникационных технологий.....	135
2.3.Краткая характеристика информационно-коммуникационных технологий в математическом образовании.....	141
2.4.Принципы построения методической концепции применения информационно-коммуникационных технологий при обучении математическим дисциплинам.....	144

2.5.Методические подходы к реализации педагогического потенциала математических дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.....	150
2.6. Методические подходы к реализации педагогического потенциала математических дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.....	152
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2.....	173
ПРИЛОЖЕНИЕ. Рабочая программа дисциплины «Математика и информационные технологии» по направлению 44.03.05 Педагогическое образование профиль: «Дошкольное образование» профиль: «Логопедия».....	176
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ К ГЛАВЕ 2.....	186
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	192

*Научное издание*

**Поличка Анатолий Егорович,  
Кислякова Мария Андреевна**

**СОВРЕМЕННАЯ ПРОБЛЕМАТИКА РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ  
ИКТ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА**

Отпечатано с авторского оригинал-макета

Дизайнер обложки *И. Л. Тюкавкина*

Подписано в печать 06.05.2019. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 12,0  
Тираж 500 экз. Заказ 117

Издательство Тихоокеанского государственного университета.  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.  
Отдел оперативной полиграфии издательства  
Тихоокеанского государственного университета.  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.