

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

М. А. КИСЛЯКОВА  
А. Е. ПОЛИЧКА

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ  
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН  
В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ  
ГУМАНИТАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ**

*Монография*

Хабаровск  
Издательство ТОГУ  
2019

УДК 378  
ББК Ч48  
К445

*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*

**Кислякова, М. А.**

К445 Педагогический потенциал математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей: монография / М.А. Кислякова, А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2019. – 240 с.

В монографии отражены исследования роли, структуры и реализации математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей. Введено понятие «педагогического потенциала математических дисциплин», определены теоретические подходы к реализации педагогического потенциала математических дисциплин. Описана методика его реализации для студентов гуманитарных профилей («Психология», «Педагогическое образование», «Социология», «Реклама и связи с общественностью» и др.)

Предназначено для студентов, преподавателей, аспирантов, всех интересующихся математикой и методикой ее преподавания в высшем образовании.

УДК 378  
ББК Ч48

ISBN

© Кислякова М. А., Поличка А. Е., 2019.

© Тихоокеанский государственный университет



## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Подготовка конкурентоспособного и востребованного специалиста для работы в социальной и гуманитарной сферах жизнедеятельности человека является одной из важнейших задач системы высшего образования.

Анализ работ (С.В. Белов, А.С. Запесоцкий, Н.С. Кирабаев, Д.Л. Константиновский, А.Д. Кутузов, А.В. Миронов, Н.В. Нестерова, Л.П. Разбегаева, Е.А. Ромек, А.Г. Сабиров, О.В. Санникова, Е.А. Соколков и др.) показал, что в высшем образовании в свете происходящих в мире и в России событий по-новому переосмысливается процесс подготовки специалистов гуманитарной сферы. С одной стороны, высшее образование направлено на реализацию образовательных программ гуманитарных направлений, имеющих целью сохранение и обогащение социально-культурной сферы деятельности. С другой стороны, на современном этапе особенно важно формирование компетентной личности в разработке картины социальной действительности, понимающей динамику процессов социального и природного развития, способной спроектировать возможные модели будущего социального и культурного развития общества, адекватно ориентирующейся во всех сферах социально-культурной жизни, адекватно оценивающей собственные возможности и способной брать на себя ответственность за свои убеждения и поступки (Е. А. Соколков и др. [183; 184]).

Вариантом подготовки студентов гуманитарных направлений является компетентностный подход. Отбор компетенций, как результатов подготовки студентов, осуществляется на основании анализа будущей профессиональной деятельности и профессиональных качеств будущих специалистов гуманитарной сферы. Процесс математизации гуманитарных наук влияет на гуманитарное образование, в связи с чем актуальным становится проблема развития профессионально важных качеств личности студентов в процессе их профессиональной подготовки в условиях математизации.

Подготовка студентов гуманитарных профилей основана на учебных дисциплинах. В условиях компетентностного подхода цель учебных дисциплин – способствовать развитию компетенций студен-

тов. На роль учебных дисциплин в процессе формирования компетенций указывали С.Г. Антонова, В.И. Байденко, И.М. Осмоловская, Л.М. Перминова, А.В. Хуторской и др. В этих работах подчеркивается, что только та учебная дисциплина должна включаться в подготовку студентов, которая обладает большими возможностями для развития их компетенций.

В подготовке студентов, обладающих необходимым набором компетенций для работы в социальной и гуманитарной сферах, особое место отводится математическим дисциплинам, которые обладают большими возможностями. В концепции развития математического образования в РФ говорится, что качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе. Без высокого уровня математического образования невозможны реализация долгосрочных задач социально-экономического развития России.

Возможности математических дисциплин для развития профессионально важных качеств в подготовке студентов гуманитарных направлений раскрываются в работах В.В. Афанасьева, Г.Г. Малинецкого, Н.Х. Розова, О.С. Тамер, Е.В. Шикина и др. В них отмечено, что математические дисциплины способствуют развитию мышления, развитию научного мировоззрения, повышению математической культуры и становлению личности будущего профессионала.

Развитие компетенций студентов гуманитарных профилей при изучении математических дисциплин рассматривается в работах М.Б. Аржаник, С.Г. Афанасьевой, И.И. Бондаренко, Т.А. Гавазы, О.Б. Голубева, В.Б. Гридчиной, В.Е. Гусевой, Н.А. Дергуновой, М.Н. Дмитриевой, Р.М. Зайкина, А.А. Змушко, А.Д. Ивановой, К.К. Исмагиловой, А.В. Макеевой, Т.В. Матвеевой, И.П. Мединцевой, О.А. Окуневой, Р.И. Остапенко, В.В. Поладовой, Е.В. Потехиной, И.В. Прохоровой, Е.В. Путиловой, О.Д. Рожено, А.А. Соловьевой, И.В. Тюжина, М.М. Фоминых, Н.С. Ющенко, Н.Н. Тан и др. Однако в этих работах не уделяется должного внимания теоретическим основам, структуре педагогического потенциала математических дисциплин для развития компетенций, представленных в ФГОС гуманитар-

ных направлений. Единый подход к пониманию назначения и возможностей математических дисциплин в подготовке бакалавров и магистров гуманитарных направлений специально не выделяется.

Обоснование теоретических основ, выявление структуры возможностей математических дисциплин для развития компетенций студентов не нашли достаточного освещения.

В ряде работ (А.В. Гаськов, Т.В. Ежова, А.В. Казаков, В.Б. Моисеев, И.В. Сергеева, Н.В. Циркина и др.) понятие «возможности учебных дисциплин» соотносится с понятиями «потенциал дисциплины», «дидактический потенциал дисциплины» и т.д. На основании проведенного анализа в данном исследовании получено описание *педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей* в виде совокупности возможностей учебной математической дисциплины для реализации целей образования и формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам личности будущего специалиста гуманитарной сферы.

Отсутствие методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин для развития компетенций студентов приводит к тому, что при обучении математическим дисциплинам предпочтение отдается формированию практических математических умений, развитие же культуры мышления, мировоззрения, метакогнитивных навыков студентов остается не реализованным.

В первой главе разработано понятие педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей.

Педагогический потенциал математических учебных дисциплин – это совокупность возможностей учебной математической дисциплины, представляемый в виде взаимосвязанной системы четырех компонентов (когнитивный, операциональный, мировоззренческий и рефлексивный), направленных на развитие компетенций, соответствующих профессионально важным качествам (развитие культуры мышления обучающегося, развитие готовности к применению математических методов к исследованию гуманитарных объектов, развитие способности к саморазвитию).

Во второй главе доказано, что эффективная реализация педагогического потенциала математических дисциплин для формирования компетенций студентов гуманитарных профилей возможна, если разработана структурно-методическая модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин (состоящая из семи компонентов и реализуемая на четырех этапах), выделены основные критерии и показатели сформированности компетенций: рациональное мышление, математическая грамотность, мировоззренческая активность, метакогнитивная компетентность при реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

В третьей главе описана методика реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей при обучении математическим дисциплинам, основные компоненты которой соответствуют разработанной структурно-методической модели: целевой (отражает направленность цели реализации педагогического потенциала математических дисциплин на овладение студентами компетенций, отвечающих требованиям ФГОС ВО и нормативным требованиям к профессионально важным качествам личности будущего специалиста гуманитарной сферы); содержательный (структурирует содержание математической дисциплины на основании выделения ее педагогического потенциала); организационно-процессуальный (представляет собой совокупность адекватных целям и содержанию обучения взаимообусловленных методов, форм, средств реализации компонентов педагогического потенциала математических дисциплин); диагностический (состоит из диагностического комплекса контрольных материалов, обеспечивающих своевременную информацию о динамике развития компетенций при реализации педагогического потенциала математических дисциплин).

В главе четвертой доказана результативность применения методики реализации педагогического потенциала посредством специально разработанного оценочно-диагностического инструментария, соответствующего оптимальному уровню сформированности компетенций студентов.

Монография адресована студентам, магистрантам, аспирантам педагогических профилей и преподавателям математических дисциплин.

# ГЛАВА 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ГУМАНИТАРНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

*«Основной целью математического образования должно  
быть воспитание  
умения математически  
исследовать явления  
реального мира»  
В.И. Арнольд, 1997 г.*

В первой главе осуществлен анализ психолого-педагогической, научно-методической, философской литературы по проблеме исследования роли математического образования в подготовке будущих специалистов гуманитарной сферы, выделена специфика подготовки студентов гуманитарных профилей в контексте компетентностного подхода, описаны цели и задачи математического образования «гуманитариев-обществоведов», исследованы особенности математических дисциплин в структуре образовательной программы.

## **1.1. Математизация гуманитарной сферы: достоинства и недостатки**

Роль математики невероятно велика в понимании окружающего мира, подтверждением этому является глубокая история математики, органично вплетенная в историю всего человечества. Математика из практических нужд человека выросла в эффективное методологическое средство познания. О возможностях математических методов в исследовании трудно формализуемых объектов гуманитарной сферы начали говорить давно. Однако в XXI веке применение математики и ее богатого аппарата к решению проблем социальной и гуманитарной сферы существенно расширяется (конфликтные ситуации, иерархические отношения, общественное мнение и т.д.).

*Определение гуманитарного объекта.* Толковый словарь современного русского языка Т.Ф. Ефремовой толкует слово гуманитарный, как «1) связанный с научными дисциплинами, изучающими

человеческое общество, человека и его культуру; 2) связанный с правами и интересами человека, обращенный к человеческой личности» [41]. К гуманитарным наукам относятся: науки об обществе (психологические, экономика и управление, юриспруденция, политические, социология и социальная работа, средства массовой информации, сервис и туризм), образование и педагогические науки, гуманитарные науки (языкознание, литературоведение, история, философия, этика, теология, физическая культура и спорт), искусство и культура (искусствоведение, культуроведение, музыкальное искусство, изобразительное искусство).

XXI век – век гуманитарных профессий. Глобальные проблемы современности – терроризм, демографическая и продовольственная проблемы, проблема нищеты и низкого уровня жизни, проблема мира и разоружения – вот главные задачи, которые приходится решать «гуманитариям-обществоведам». Эти проблемы становятся объектами исследования специалистов гуманитарной сферы – психологов, педагогов, юристов, культурологов, филологов, историков.

Под объектом науки понимают «область действительности, совокупность реальных явлений и процессов, на изучение и обоснование которых направлена данная отрасль научных знаний» [26, с. 210]. Объектом гуманитарных наук выступает общество и человек, т.е. форма совместной жизнедеятельности людей, основанная на определенных собственнических и управленческих отношениях; более конкретно – продукты духовной деятельности человека, воплощающей в себе субъективные цели, ценности, идеи, планы, идеалы [172].

Как указывает в своих работах известный исследователь методологии и философии науки В.П. Кохановский, в самом широком смысле предмет социального познания есть сфера человеческой деятельности в многообразных формах ее проявления. Далее автор указывает, что социальное познание преимущественным образом ориентируется на *процессы*, т. е. на анализ развития изучаемых явлений, на выявление его источников и закономерностей с широким привлечением исторических аспектов [101, с. 54].

Круг интересов гуманитарных наук – человек, общество, культура. Гуманитарные процессы и предметы, по мнению В.Е. Ушакова,

соизмеримы с человеком: они либо касаются непосредственно человеческой жизни, либо являются плодами человеческих действий [193, с. 330]. К чему вообще стремится исследователь-гуманитарий? В.Е. Ушаков говорит, дать больше понимания окружающим нас явлениям человеческой жизни [193, с. 333].

К социальным объектам относятся процессы формирования личности (получение образования, получение информации, формирование системы ценностей), процессы формирования социальных групп, взаимодействия социальных групп, социальные переходы. Важной стороной социальных процессов являются формирование и миграция трудовых ресурсов. Социальные процессы взаимодействуют с демографическими процессами и с процессами потребления благ, определяющими условия жизни людей и влияющими на их социальное поведение.

Под *гуманитарными объектами* будем понимать сложные уникальные системы, изучающие человеческое общество, человека и его культуру и состоящие из разнородных элементов, со следующими признаками:

- система имеет широкий диапазон состояний, нелинейно зависящих от внешних условий и множества внутренних параметров, в общем случае меняющихся во времени;

- одними из главных составляющих оценки эффективности и безопасности системы являются её динамические характеристики;

- статистический материал, пригодный для получения динамических характеристик системы в целом и некоторых ее элементов, отсутствует;

- натурное моделирование системы требует больших материальных затрат или в принципе невозможно [88].

Гуманитарные объекты, для исследования которых применяются математические методы, можно условно разделить *на три большие группы*:

- к первой группе относятся *объекты-тексты*, изучаемые гуманитарными науками (языкознание, литературоведение, история). Например, изменение лингвистических объектов во времени, измерение смысловой информации в тексте, закономерности в структуре устной речи и т.д. [139]. В частности, В.Г. Кузнецов, считая гуманитарное

познание специфической формой отражения действительности, отмечает, что его объектом могут быть общество и его история, естественный язык, литература, искусство и другие творения человеческого духа, выраженные посредством текстов. Последние – непосредственный предмет гуманитарного знания. «Текстом называется любая знаковая система, которая способна быть (или в действительности есть) носителем смысловой информации и имеет языковую природу. С этой точки зрения любой объект, являющийся творением человеческого духа и имеющий знаковую природу, может быть возможным или является действительным текстом» [107]. В связи с этим автором подчеркивается важная роль диалектики объекта и субъекта: в частности, опосредованность отражения текстами, «включенность» в них автора и «вторичного» субъекта-интерпретатора;

– ко второй группе относятся культурологические объекты, такие как *объекты-образы*, являющиеся объектами изучения музыки и изобразительного искусства;

– третью группу составляют объекты, изучаемые общественными науками – *объект – коллектив людей* – психологические, педагогические, экономические, управленческие, социологические, политические, рекламные, спортивные объекты, объекты физической культуры. Общественные науки изучают «механизмы функционирования и развития социальных структур и институтов» [127, с. 14].

Трудно предсказать поведение отдельного человека в необычных условиях, особенно когда есть выбор между разными линиями поведения. Однако «в обычных условиях повседневной жизни можно предсказать поведение большой группы людей в той мере, в какой эти люди придерживаются правил взаимодействия» [110, с. 18]. Это позволяет говорить о достоверности проведенных в искусственно созданных условиях экспериментах и о возможности создавать прогнозы в развитии общественных институтов.

Это могут быть процессы развития психологических процессов и состояний субъекта, процессы развития и взаимодействия социальных общностей; образовательная деятельность субъектов или эффективность управления товарами и услугами, спортивная деятельность коллективов, закономерности в поведении сообщества, группы людей.



Например, в работах Д.А. Новикова рассматривается такой гуманитарный объект, как «*команда*». Для дальнейшей работы в области моделирования команд, А.Д. Новиков описывает понятие «команда» следующим образом: «под командой понимается коллектив (объединение людей, осуществляющих совместную деятельность и обладающих общими интересами), способный достигать цели автономно и согласованно, при минимальных управляющих воздействиях» [131]. Для дальнейшего математического описания необходимо определить следующие характеристики команды, отличающие ее от группы, коллектива и/или организации: единство цели, совместная деятельность, непротиворечивость интересов, автономность деятельности, коллективная и взаимная ответственность за результаты совместной деятельности, специализация и взаимодополняемость ролей, устойчивость команды [131].

Математическое моделирование команд позволяет изучает такие процессы, как

- распределение объемов работ; формирование команды, управление командой, принятие решений в команде, распределение затрат, адаптация, обучение, определение оптимального размера команды;
- определение нормы поведения в коллективе (что такое «хорошо» и «плохо»);
- выявление факторов, влияющих на зависть, вину и стремление к повышению статуса, приводящие к росту результатов деятельности команды в целом.

*Гуманитарный процесс* – это сочетание огромного числа поступков, мнений, устремлений, замыслов и просчетов, совместно образующих то, что называется фактами. Но как из всего массива фактов выбрать те немногие, которые наилучшим образом характеризуют изучаемые события? Для этого необходимо понимать, в какой мере той или иной факт закономерен, является ли он отражением общих тенденций или «выпавшей» точкой. Единственный способ сделать это – переход от анализа фактов к осмыслению гуманитарных процессов.

В связи с этим, в последние годы большое внимание уделяется интеграции математических и гуманитарных наук на основе общих теоретических и экспериментальных методов исследования, одним из

таких, как показали С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий, Р.Г. Пиотровский, А.А. Самарский, Г.В. Суходольский и др. является метод математического моделирования гуманитарных объектов, таких как – конфликтные ситуации, иерархические отношения, авторитеты, общественное мнение, эффективность деятельности.

**Понятие математического моделирования гуманитарных объектов.** Под *математическим моделированием гуманитарных объектов* понимают процесс исследования реальных явлений или гуманитарных объектов с помощью их математических моделей. К математическому моделированию гуманитарных объектов обращены взгляды многих ученых, потому как гуманитарные объекты слишком сложны и их натуральное исследование невозможно или слишком затратное. Очень часто методы математического моделирования являются единственно возможными. Как сказал И.М. Яглом: «математика – отнюдь не царица наук, она занимает в мире иное, куда более значимое положение: она обслуживает естественные и гуманитарные науки, доставляя им адекватный аппарат для описания возможных фактов и явлений, составляя тот язык, на котором эти факты удобнее всего записывать, классифицировать и сопоставлять» [210, с. 56].

В сравнении с натуральным экспериментом, математическое моделирование гуманитарных объектов имеет ряд преимуществ:

- экономичность, сбережение материальных ресурсов;
- возможность моделирования гипотетических объектов;
- возможность повторения экспериментов;
- универсальность программного обеспечения и т.д.

В.П. Кохановским выдвинут тезис, согласно которому в предмет социального познания постоянно включен его субъект, что составляет чрезвычайную сложность исследования гуманитарных объектов:

- процесс исследования опирается на неустранимый базис исходных установок;
- во время работы исследователь влияет на изучаемый объект своим фактом его изучения, т.е. вносит модификации в его поведение, структуру, тенденции;

– совокупность связей внутри изучаемого гуманитарного объекта представляет собой сложную, многокомпонентную и многозначную структуру [193, с. 361].

Математическое моделирование гуманитарных объектов позволит отчасти избежать отмеченных сложностей.

Особую роль модели играют при исследовании сложного многоаспектного «гуманитарного Мира», в котором затруднен и даже невозможен непосредственный эксперимент, например, исторические события, формирование общин, глобальные экологические процессы и т.д.

Математическое моделирование гуманитарных объектов позволяет:

– понять, как устроен конкретный объект: какова его структура, внутренние связи, основные свойства, законы развития, саморазвития и взаимодействия с окружающей средой;

– научиться управлять объектом, определять наилучшие способы управления при заданных целях и критериях;

– прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект.

В основе математического моделирования гуманитарных объектов лежит предположение, что многие процессы окружающего гуманитарного мира подчиняются некоторым закономерностям, и могут быть описаны с помощью математического языка. Е.В. Шикин, описывая математические методы исследования гуманитарных объектов, утверждает: «... универсальные закономерности, лишь смутно видимые в других областях, в математическом описании различимы более явно» [207, с. 13].

Неполный перечень задач, решаемых с помощью математического моделирования гуманитарных объектов, можно определить так:

– анализ данных (объяснение результатов опросов, тестирования, диагностики, представленных в виде массива числовых данных);

– описание и объяснение гуманитарных явлений (построение моделей явлений и их исследование с использованием математических моделей);

– предсказание гуманитарных явлений [117, с. 23].

Анализ показал, что математические модели имеют применение в трех областях: в управлении, в проектной практической деятельности, в научной деятельности.

Математический язык представляет собой формальный язык математики, построенный с использованием математической символики (знаков), которая служит для точной (однозначно определенной) записи математических понятий, предложений, вычислений. В математике различают знаки нескольких видов: знаки математических объектов, знаки операций и функций, знаки отношений между объектами.

В концепции математического моделирования процесс применения математической символики сводится к построению адекватной математической модели гуманитарного объекта.

Ученых привлекает развитый математический аппарат, поэтому активно ведутся поиски путей сближения математики и гуманитарных наук. Весьма условно можно выделить два крупных направления применения математики к исследованию гуманитарных объектов:

- обработка экспериментальных данных или данных большого массива;
- моделирование гуманитарных объектов с целью решения задач или получения дополнительных сведений об объекте.

Начальным этапом математической обработки результатов любого исследования является измерение. Другими словами, изучаемый признак (свойство, черта, характеристика) должен быть измерен, т. е. выражен в той или иной количественной (численной) форме.

Одной из достаточно сложных в гуманитарных науках является задача математической формализации выраженности исследуемого признака, т.е. перевода ее в количественное выражение.

Чаще всего процедуры «гуманитарного» измерения подразумевают наличие не измерительных приборов, а совокупности заданий, вопросов, утверждений. Измерение в гуманитарных науках преимущественно есть присваивание чисел определенным объектам, свойствам, признакам, событиям или изменениям в соответствии с определенными правилами.

В каждой области гуманитарных наук существуют свои правила измерения изучаемых объектов (подробнее об этом в [174]).

Вторым направлением применения математических методов к исследованию гуманитарных объектов является «математическое моделирование», т.е. «приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики» [116, с. 574].

Моделирование гуманитарных объектов может внести в познание наглядность, потому как в настоящее время при изучении сложных объектов качественные методы не всегда помогают.

Вместе с тем специалисты отмечают следующие *причины сложности применения математических методов и моделей гуманитарных объектов*.

1. Границы построенных моделей неадекватны самому гуманитарному объекту. Абстрагируясь от несущественных факторов с точки зрения математики, можно потерять главную характеристику всего процесса. Примером этого выступает влияние личности одного человека на сознание группы людей [117; 174].

2. Разработанные математические модели детерминированы, они не могут применяться к изменяющимся во времени гуманитарным объектам.

3. Во многих исследованиях недостаточно фактических данных для того, чтобы применять математические методы.

4. Сами применяемые приемы эмпирических исследований, ориентированные на простую схему «стимул-реакция» (или «независимая» переменная – «зависимая»), на вполне рандомизированную совокупность, оказались слишком «плоскими» для гуманитарных феноменов.

Безусловно, построение, например, математических моделей педагогических явлений не может с такой же, как в физике или биологии, степенью адекватности описать изучаемый объект – слишком он сложен и подвержен влиянию огромного числа факторов. Однако внедрение математических методов в педагогику – именно то, что позволит эффективно противостоять нападка на нее по поводу эмпиричности и ненаучности и позволит стратегически видеть перспективы гуманитарного знания [101, с. 41].

Таким образом, при моделировании гуманитарных объектов речь скорее идет о так называемом мягком моделировании, под которым В.И. Арнольд понимает искусство получать относительно надежные выводы из анализа малонадежных моделей.

Выделим *особенности математического моделирования гуманитарных объектов*.

Во-первых, для построения математической модели гуманитарных объектов необходимо, чтобы гуманитарный объект допускал математическое описание.

Во-вторых, на гуманитарный объект как правило влияют много факторов, необходимо осуществлять отбор только тех, которые существенно влияют на исследуемый объект.

В-третьих, необходимо использовать разные математические инструментариумы для разных процессов моделирования.

Прежде чем переходить к выбору параметра для введения математического аппарата и построения соответствующей математической модели необходимо соответствующим образом подготовить данные.

А еще ранее их необходимо собрать, в гуманитарных науках для этого подбирают подходящие методики, которые должны быть валидными, надежными, объективными и релевантными. Под валидностью понимается адекватность ее предмету исследования, под надежностью понимается точность производимых измерений. Надежность – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных условиях применения. Объективность характеризует степень зависимости результатов измерения от пользователя методиками измерения. Релевантность характеризует измерение объекта с точки зрения возможности включения его результатов в последующий процесс математического моделирования.

*Критерии, позволяющие математически описать гуманитарный объект.* На первом этапе математического моделирования необходимо определить – возможно ли вообще математическое моделирование изучаемого гуманитарного объекта. Для этого выработаны критерии, позволяющие в каждом конкретном случае принять решение о

возможности или невозможности математического описания гуманитарного объекта.

*Критерий № 1.* Свойствам объекта можно приписать определенные числовые формы, т.е. измерить его и описать в одной из пяти шкал (номинативная, порядковая, ранговая, интервальная, шкала равных отношений) по определенным правилам [39, с.10].

На основании этих критериев представим *типологию гуманитарных объектов, подлежащих математическому описанию.*

Тип 1. «Детерминированные объекты». К ним относятся:

– простейшие, для которых возможен выбор количественной характеристики, параметра, характеризующего какие-то свойства или особенности;

– процессы, для которых возможно представление в виде функции, отражающей временную зависимость;

– процессы, для которых возможно представление в виде функции, отражающей зависимость от другого процесса;

– процессы, описываемые на языке дифференциального уравнения, допускающего аналитическое решение;

– процессы, описываемые на языке дифференциального уравнения, допускающие численное решение;

– процессы, описываемые системами дифференциальных уравнений разных видов.

Тип 2. «Стохастические объекты», к которым можно отнести:

– процессы, описываемые на языке простейшей статистики: нахождение среднего, дисперсии, доверительного интервала;

– процессы, описываемые на языке корреляционной зависимости с выявлением её силы и тесноты;

– процессы, описываемые на языке факторного анализа.

Тип 3. «Метаобъекты», такие объекты, которые при разных условиях требуют разных инструментов для математического описания.

*Критерий № 2.* Должна быть возможность описать все структурные компоненты изучаемого объекта как сложной системы:

- множество участников (состав системы);

- технологические, информационные, материальные и др. связи между ними (структура системы);

- множества допустимых действий участников системы, отражающие существующие физические, технологические, нормативные и др. ограничения на те состояния (действия), в которых могут находиться (выбирать самостоятельно) участники системы;

- целевые функции (описывающих интересы и предпочтения участников), стремление к максимизации которых отражает рациональность поведения активных участников системы;

- информированность и порядок функционирования [131, с. 9].  
Условно можно считать, что множества допустимых действий отражают «кто что может», целевые функции – «кто чего хочет», информированность – «кто что знает».

Единая научная дисциплина в настоящее время разбивается на разные направления, на стыках наук появляются новые, каждая из этих новых наук формирует свой понятийный аппарат, свою систему средств и методов. Среди этого расширяющегося разветвления наук единственная наука – математика – выделяет для них формальную основу.

**Вывод.** Математизация гуманитарной сферы есть современная научная тенденция, которую необходимо учитывать в процессе подготовки студентов гуманитарных профилей. Для этого нами выделена необходимость учета:

- причин сложности применения математических методов и моделей гуманитарных объектов;
- особенностей математического моделирования гуманитарных объектов;
- критериев, позволяющих математически описать гуманитарный объект;
- типологии гуманитарных объектов, подлежащих математическому описанию.



## 1.2. Подготовка студентов гуманитарных профилей

Подготовка кадров в современном образовании – это многогранный процесс, охватывающий все стороны жизни общества в целом и каждого человека, осуществляемый на трех уровнях: уровень государства, уровень учебного заведения и уровень обучающегося. Подготовка кадров означает действия, направленные на выработку навыков, передачу знаний и формирование жизненной позиции, необходимых для трудоустройства по какой-либо специальности [26, с. 235].

Наиболее четкое и полное определение подготовки кадров встречается в определении, данном И.В. Роберт: «подготовка кадров информатизации образования – научное направление и практическая деятельность, ориентированные на разработку содержания и методики подготовки педагогических кадров, работающих в условиях информатизации общества массовой глобальной коммуникации, способных осуществлять информатизацию в учебном заведении, компетентных как в области реализации основных направлений информатизации образования, так и прикладных аспектов применения средств ИКТ в своей профессиональной деятельности» [167, с. 329]. Таким образом, мы видим, что в понятие подготовки кадров обязательно входит «научное направление и практическая деятельность, ориентированные на разработку содержания и методики подготовки кадров».

В работах А.С. Запесоцкого, А.В. Миронова, О.В. Санниковой, О.С. Фомичевой, А.Е. Власовой, С.В. Беловой, А.Г. Кутузова, Н.В. Нестеревой и др. подготовка кадров в профессиональном гуманитарном образовании связана с рядом вопросов.

А.С. Запесоцкий, обосновывая культуроцентристскую концепцию гуманитарного образования, считает, что образование должно представлять собой ценностно-нормативную систему, направленную на формирование «образа» личности студента как целостного и органичного субъекта культуры» [45, с. 46].

О.В. Санникова, рассматривая профессиональную подготовку специалистов социально-гуманитарной сферы, делает акцент на изме-

нении содержания профессионального обучения в связи с несоответствием самым актуальным тенденциям в профессиональной сфере [176].

Н.С. Розов, размышляя о ценностных основаниях гуманитарного образования, формулирует пять параметров в структуре требований к социально-гуманитарному образованию [168]. Среди них он отмечает следующие.

1. Кардинальное разделение фактов и интерпретаций, причем интерпретации (социальные взгляды, концепции, теории) подаются как возможные точки зрения на факты.

2. Диахронный и кросскультурный подходы – методология постоянного сопоставления социокультурных знаний в историческом времени и пространстве культурного образования. Благодаря этому учащийся готовится к жизни в быстро меняющемся мире и к неизбежным встречам с иными культурами.

3. Работа с аутентичными текстами и овладение соответствующим инструментарием. Человек должен уметь судить о тексте по самому тексту, а не по его переложению в учебнике.

4. Полнота и разнообразие интерпретаций, соответствующие образовательной ценности «свобода мировоззренческого самоопределения».

5. Обучение способам, критериям оценки и выбора (а не пассивному восприятию и переложению материала). Общекультурная компетентность и личностная самореализация в культуре и жизни подразумевают способность активного отношения человека к социокультурному окружению и информации.

6. Использование идей прошлого в решении современных проблем – учить относиться к истории культуры не как к собранию музейных окаменелостей, а как к живым идеям и образцам, которые могут быть востребованы сегодня или завтра.

7. Поворот к методам активного обучения и новым информационным технологиям [168, с. 201–202].

Т.Е. Шехтер отмечает, что в современном мире специалист-гуманитарий должен быть не только компетентен в своей области, но и одновременно выступать как активно работающий менеджер, марке-

толог, эксперт, организатор [206]. Очевидно, эти новые аспекты меняют весь процесс традиционной системы подготовки кадров гуманитарной сферы.

Е.А. Соколов говорит, что в современном мире в связи с происходящими событиями резко возрастает роль гуманитарных профессий, что ведет к необходимости совершенствования системы непрерывного образования, активизации нравственно-эстетической и социальной подготовки во всех сферах учебно-воспитательного процесса [185, с. 8].

Таким образом, в гуманитарном образовании ощущается тенденция к изменениям. Так, при переходе на двухуровневую систему подготовки специалиста и выделения бакалавриата, появился новый взгляд на подготовку бакалавров гуманитарных направлений [56]. Под общепрофессиональной подготовкой бакалавров Т.Л. Камоза понимает «многомерный феномен: особым образом организованная система, содержательный компонент высшего профессионального образования, процесс формирования базовой готовности бакалавра к самостоятельной профессиональной деятельности, личностное качество будущего выпускника, основа его профессиональной компетентности» [56, с. 9].

Профессиональная подготовка – это процесс овладения системой специальных знаний, общими и специфическими умениями, навыками для творческого выполнения профессиональной деятельности [26, с. 262].

Тогда подготовку студентов гуманитарных профилей можно рассматривать как процесс овладения системой специальных знаний, общими и специфическими умениями, навыками для творческого выполнения профессиональной деятельности в гуманитарной сфере.

Подготовка студентов гуманитарных профилей в настоящее время осуществляется в условиях компетентностного подхода. Компетентностный подход и его методологический аппарат являются предметом пристального изучения авторитетных исследователей нашей страны (А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Г.В. Селевко, А.В. Хуторской, В.Д. Шадриков и др.), а также профессорско-препо-

давательского состава (В.И. Байденко, Н.Ф. Ефремова, В.А. Козырева, О.Н. Олейникова, Ю.Г. Татур и т.д.) разных учебных заведений России.

Компетентностный подход в образовании – это принятая методологическая основа, согласно которой осуществляется переход на иные образовательные ориентиры, предполагающие формирование прагматически ориентированных универсальных (ключевых) и профессиональных компетенций [22, с. 121].

К особенностям компетентностного подхода, как методологического подхода к образованию, можно отнести:

- формирование системы компетенций как результата обучения;
- практическую направленность процесса обучения;
- прагматичность обучения, непрерывную связь с работодателями;
- преимущественно модульную организацию образовательного процесса;
- комбинацию образовательных технологий для достижения целей образования.

Компетентностный подход акцентирует внимание разработчиков образовательных программ не на сумме полученных знаний, а на умении применять их в различных сферах [52]. Это значит, что подготовка студентов в условиях компетентностного подхода должна обеспечить широкий спектр профессиональной деятельности будущего выпускника бакалавриата и магистратуры.

Подготовка студентов гуманитарных профилей в условиях компетентностного подхода осуществляется образовательной организацией на основании ФГОС. Особенность образовательных стандартов третьего поколения (и поколения три плюс, три плюс плюс) заключается в том, что они основаны на компетенциях, т.е. в результате освоения программ бакалавриата и магистратуры у выпускника должны быть сформированы определенные компетенции, под которыми понимается «некоторое заданное требование к образовательной подготовке» [40, с. 22], которое представимо как *«способность применять знания, умения и личные качества для успешной деятельности в различных профессиональных ситуациях»*.

В настоящем исследовании *специфика подготовки студентов гуманитарных профилей в условиях компетентного подхода* понимается как совокупная деятельность преподавателя по разработке и внедрению образовательных программ бакалавриата и магистратуры гуманитарных профилей и деятельность студента по освоению этих программ с целью формирования компетенций как ожидаемых результатов обучения, сформулированных в ФГОС.

В подготовке студентов гуманитарных профилей в условиях компетентного подхода изменилась ориентация, так, на смену «все-сторонне развитой личности» специалиста-гуманитария пришло понятие «компетентной личности». Е.А. Соколов говорит: «...в подготовке специалиста-гуманитария на современном этапе особенно важно решить проблему формирования компетентной личности, способной понимать динамику процессов социального и природного развития, обладать навыками воздействия на них, адекватно ориентироваться во всех сферах социально-экономической жизни, одновременно адекватно оценивать собственные возможности и способность брать на себя ответственность за свои убеждения и поступки» [185, с. 127].

Определение компетенций и выделение их в образовательных программах как результата образования проводится на основании анализа будущей профессиональной деятельности с учетом современного социально-экономического положения в стране и мире, и представляет собой компетентностную модель выпускника [10; 16; 38; 40; 51; 97]. Проведем анализ основных компетенций, характеризующих выпускника, освоившего основную образовательную программу по гуманитарному направлению и свяжем их с профессионально важными качествами будущего специалиста гуманитарной сферы. В приложении 1 приведены выписки по компетенциям из ФГОС поколения три плюс по гуманитарным направлениям.

Как видно из таблицы «Выдержки из ФГОС (поколения 3+) по различным гуманитарным профилям» (приложение 1), представленным гуманитарным профилям соответствуют одинаковые общекультурные компетенции. Общепрофессиональные компетенции имеют схожее значение, профессиональные и профессионально прикладные

компетенции сформулированы по-разному, но относятся к одинаковым видам будущей профессиональной деятельности. Это объясняется тем, что гуманитарная сфера обладает рядом характерных особенностей.

Рассмотрим особенности гуманитарной области деятельности будущего специалиста с разных позиций. С философской позиции рассмотрим особенности гуманитарного знания и познания, с психологической позиции рассмотрим характерные черты профессиональной деятельности будущего профессионала гуманитарного профиля, с социологической позиции рассмотрим роль и значение гуманитарных профессий в решении общественно значимых задач.

К гуманитарным направлениям подготовки студентов будем относить: исторические, юридические, психологические, педагогические, философские, филологические, политические, социальные, культурологические. Объектом гуманитарных и социальных наук выступает общество и человек, т.е. форма совместной жизнедеятельности людей, основанная на определенных собственнических и управленческих отношениях; более конкретно – продукты духовной деятельности человека, воплощающей в себе субъективные цели, ценности, идеи, планы, идеалы [172].

*С философской позиции*, представленной в работах М.П. Арутюнян, В.П. Кохановского, Л.А. Лекторского, Л.А. Микешиной, А.Л. Никифорова, В.М. Розова и др. природа и особенности социальных и гуманитарных наук заключаются в том, что:

- предметом исследования гуманитарных наук выступают смыслы, ценности, идеи [170, с. 36];
- в гуманитарных науках сочетаются две объектные системы «человек-человек», «человек – знаковая система» [93, с. 125];
- гуманитарному познанию характерны: невозможность принимать теоретические конструкты за реальность и жить в соответствии с ними, плюрализм концепций как способ обеспечения разных типов или аспектов деятельности, неприемлемость монополии на истину, достигаемой социальными средствами, открытость профессионального научного поиска и конкурентоспособность научных трактовок [123, с. 493];

– в гуманитарном знании отсутствуют объективные каузальные зависимости, поэтому эмпирико-аналитические критерии научности к социально-гуманитарным наукам сложно применимы – их предмет невозможно свести ни к совокупности атомарных предложений, ни к устойчивым повторяющимся причинно-следственным связям [170, с. 36];

– установка на значимость в жизни человека творческих, личностных начал содержится в гуманитарном знании, в нем отображаются непосредственно личностное начало человека, условия его генезиса и развития. Этим гуманитарное знание отличается от всякого другого» [166, с. 15], т.е. гуманитарное знание есть знание «субъективно-объективного типа» (Ю.М. Шор) [209, с. 172].

Перечисленные особенности говорят о том, что гуманитарные науки по своему предмету и задачам «привязаны» к человеку, поэтому в век современных технологий все больше наблюдается сближение гуманитарных и естественных наук, которое позволяет решать глобальные мировые проблемы. Для решения проблем бедности, демографии, терроризма, политических воздействий, развития человеческого потенциала нужны специалисты, обладающие профессионально важными для этого качествами.

*С психологической позиции*, профессиональная деятельность будущего профессионала гуманитарного направления в работах психологов (Зеер, 1997; Климов, 1996; Соколов, 2009; Шадриков, 2010) рассматривается как «социально значимая деятельность, выполнение которой требует специальных знаний, умений и навыков, а также профессионально обусловленных качеств личности» [50, с. 16]. Другими словами, что конкретно должен уметь делать специалист и какими профессионально важными качествами он должен для этого обладать.

Модель «личности специалиста-гуманитария» и психологические аспекты ее формирования были представлены Е.А. Соколовым в [183; 184; 185]. На основании его исследований рассмотрим профессионально важные качества специалиста-гуманитария и соответствующие им компетенции, представленных в ФГОС по гуманитарным направлениям.

В.Д. Шадриков понимает под профессионально важными качествами «индивидуальные качества субъекта деятельности, влияющие

на эффективность деятельности и успешность ее освоения», структурными элементами чего являются формируемые в образовательном процессе компетенции [204]. Компетенции, с одной стороны, являются ожидаемыми результатами подготовки студентов, с другой стороны, являются обеспечением развития профессионально важных качеств профессионала гуманитарной сферы.

В настоящем исследовании интерес представляют следующие профессионально важные качества будущего специалиста гуманитарного профиля: *высокий уровень развития культуры мышления, способность практически решать задачи в профессиональной деятельности, сформированная система взглядов о мире и своем месте в нем, и способность к саморазвитию* [185].

Одним из основных орудий труда профессионалов гуманитарной сферы является интеллектуальная деятельность. Характеризуя объект гуманитарного знания, В.М. Халтурина считает, что «особенность его в том, что он меняется вместе со своим знанием» [197], и поэтому «гуманитарий-обществовед» должен уметь воспринимать и отслеживать это изменение, что возможно только при определенных сформированных качествах ума, таких как гибкость, критичность, широта.

Гуманитарий должен владеть культурой собственного мышления, чтобы наиболее объективно наблюдать за объектом исследования. В связи с этим важно отметить, что стремление к истине, как идеалу научного познания, в гуманитарных науках намного сложнее и богаче: «в его содержание включается не только идея соответствия объекту, но еще и идея соответствия субъекту – его высшим ценностным представлениям». По мнению А.Л. Никифорова, понятие истины несет в себе оценочный момент, т.е. когда мы признаем истинным некоторое утверждение относительно общества или человека, то часто мы неявно присоединяем к этому оценку» [129, с. 229], именно поэтому «гуманитарное познание объекта, никогда не может быть окончательным и единственно верным» [185, с. 125].

Более того, будущий гуманитарий должен не только владеть навыками аналитического, критического мышления, но и навыками анализа своей деятельности и умением применять методы эмоциональной и когнитивной регуляции для оптимизации своей деятельности и психического состояния.



Необходимость такой регуляции вызывают следующие причины. Во-первых, профессионал-гуманитарий работает в условиях большого объема информации, поступающей из различных источников. Во-вторых, в современном мире эмоционально-интеллектуальная нагруженность социогуманитарной деятельности приводит к эмоциональным и психологическим перегрузкам профессионала. В-третьих, необходимость изучения объекта исследования в контексте: культурном, социальном, религиозном, политическом приводит к необходимости обладать знаниями из различных областей. В-четвертых, внедрение математических методов в социогуманитарные исследования влечет за собой изменение представлений о методах исследования гуманитарных объектов. Учет этих особенностей в ФГОС формулируется как требование обладать *способностью к критическому восприятию, обобщению профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.*

А.Г. Сабиров говорит, что в настоящее время в социально-гуманитарных науках роль субъекта постоянно возрастает, у него формируется нелинейное мышление, появляются новые приоритеты [172]. Для этого студентов гуманитарных профилей необходимо учить анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы, основным положениям и методам гуманитарных, социальных, экономических и естественных наук. Необходимо учить студентов обосновывать научную картину мира на основании знаний о современном состоянии естественных, философских и социально-гуманитарных наук, которые возможно использовать для разрешения различных проблем и конфликтных ситуаций. В ФГОС гуманитарных направлений в компетентностной модели выпускника представлена компетенция *«способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности»* на основании знаний из различных областей деятельности людей – духовной, экономической, творческой, социальной.

*С социологической позиции* профессиональная деятельность специалиста гуманитарного направления связана с решением проблем социальной, культурной, духовной жизни общества. Человек и его творения являются высшей ценностью современного общества, следова-

тельно, задачами профессионала гуманитарной сферы являются – работа о человеке и его творениях, сохранение плодов его труда и создание условий для гармоничного и целостного развития человека и общества в будущем. Для этого ему необходимо уметь взаимодействовать со всеми сферами жизнедеятельности человека.

Психологические исследования Е.А. Соколкова показывают, что профессионал гуманитарной сферы должен осознавать значимость своей профессии на разных этапах своего профессионального становления. Это связано с тем, что социогуманитарное знание имеет сложное, многоуровневое, противоречивое значение для практики. Оно ощутимо влияет на естествознание, технику, воспитание, образование, материальное производство и общественно-политическую деятельность людей, их быт, досуг. Любая фальсификация процедуры и результатов гуманитарных исследований способна дезориентировать практику. Будучи совместным продуктом научно-теоретического и вненаучного, практического типов познания, гуманитарное знание в своих лучших, подлинных образцах представляет живую душу человеческой культур, основу личностного и духовного сознания [166, с. 20].

Будущий специалист гуманитарной сферы ответственен за осознание необходимости осуществления духовной и практической интеграции человека и его продуктов в единый мир. В.А. Лекторский озвучивает ряд проблем, с которыми в настоящее время необходимо работать представителям гуманитарных профессий. Во-первых, современный мир переживает кризис идентичности, что проявляется в неспособности человека ответить на вопрос «кто я такой». Во-вторых, человек очень сильно податлив ко всякого рода пропагандистским воздействиям, наблюдается притупление его критической рефлексии. В-третьих, наличие «виртуального Я» стирает границы возможного и невозможного, которое должно лежать в основе рационального планирования действий. В-четвертых, генные и психоневрологические исследования над человеком могут привести ко множествам последствий: человек перестанет быть человеком [110].

Для решения вышеуказанных проблем к профессионально важным качествам соискателя с гуманитарным образованием относят:

«умение управлять собственными познавательными ресурсами», «умение контактировать с людьми», «умение принимать решение и нести за них ответственность», «умение выполнять конкретные деятельности». Работодатели хотят видеть в соискателе такие качества личности как, развитый интеллект, самостоятельность, эмоциональную устойчивость, упорство, усидчивость, самоконтроль, навыки во владении определенными видами деятельности [20].

Таким образом, подготовка студентов гуманитарных профилей должна быть ориентирована на различные аспекты существования человека: материальные и духовные, поскольку многоаспектная, многофункциональная, ценностно-ориентированная, трудно прогнозируемая социогуманитарная сфера деятельности будущего «гуманитария-обществоведа» направлена на исследование человека, общества в прошлом, настоящем и будущем.

В подготовке студентов гуманитарных профилей должны быть созданы условия для становления профессионала, который в современном мире будет не только «способствовать культуре, духовности, расширять возможности человека, ставить «преграды» всему тому, что разрушает или снижает культурные или духовные потенции человека» [172, с. 62], но и быть способным создать условия для выхода из системного (культурного, экологического, антропологического, нравственного) кризиса современного общества» [99, с. 20].

Следовательно, в подготовке студентов должны быть сформированы *компетенции, соответствующие профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарной сферы, заключающиеся в высоком уровне развития культуры мышления, способности практически решать задачи в профессиональной деятельности, сформированной системе взглядов о мире и своем месте в нем, и способности к саморазвитию.*

На современном этапе использования компетентностного подхода в высшем образовании во многих исследованиях анализируются отношения между компетенциями, представленными в ФГОС ВО, и профессионально важными качествами [95].

В нашем исследовании выделим следующие *принципы отношений между компетенциями, представленными в ФГОС*

***ВО и профессионально важными качествами будущего специалиста гуманитарной сферы.***

*Принцип реализации компетентностного подхода в условиях подготовки кадров, необходимых для экономического развития страны, заключается в выделении комплекса компетенций, характеризующих профессионально важные качества.*

*Принцип реализации системного подхода при выделении групп компетенций заключается в том, что компетенции из ФГОС группируются в соответствии с профессионально важными качествами будущего специалиста гуманитарной сферы.*

*Принцип реализации возможностей учебных дисциплин означает, что учебная дисциплина должна быть направлена на формирование выделенных групп компетенций в подготовке студентов гуманитарных профилей.*

В подготовке студентов гуманитарных профилей главную роль занимают учебные (предметные) дисциплины. В условиях компетентностного подхода цель учебной дисциплины – оказание помощи обучающемуся в освоении образовательной программы и овладении системой компетенций. Каждая учебная дисциплина формирует определенный набор компетенций, способствуя более эффективной подготовке студентов гуманитарных направлений. Последовательность наших рассуждений позволяет компетенции, представленные в ФГОС, распределить по четырем группам в соответствии с профессионально важными качествами будущего специалиста гуманитарной сферы (*высокий уровень развития культуры мышления, способность практически решать задачи в профессиональной деятельности, сформированная система взглядов о мире и своем месте в нем, и способность к саморазвитию*).

**Вывод.** Проведенный анализ позволил ***подготовку студентов гуманитарных профилей*** понимать как совокупную деятельность преподавателя по разработке и внедрению образовательных программ и деятельность студентов по усвоению этих программ с целью формирования компетенций (представленные в ФГОС ВО), соответствующих профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарной сферы.

### 1.3. Математические дисциплины в условиях компетентностного подхода

Факторы, влияющие на построение модели профессионала гуманитарной сферы, такие как возможности образования и требования рынка труда, позволили по-новому взглянуть на те знания, умения и компетенции, которые формируются средствами учебных дисциплин. Если раньше учебный предмет представлял собой «систему научных знаний, практических умений и навыков, которые позволяют учащимся усвоить с определенной глубиной и в соответствии с их познавательными возможностями основные исходные положения науки, культуры, труда, производства» [137, с. 238], то в настоящее время учебный предмет рассматривается как система средств, направленная на формирование компетенций.

Анализ показал, что нет единого подхода к определению учебной дисциплины. Под учебной дисциплиной (учебным предметом) согласно словарю, понимается «отрасль науки или нескольких наук» [26, с.76]. Э.Г. Азимов под учебным предметом понимает «основную структурную единицу учебно-воспитательного процесса, одно из средств реализации содержания обучения в образовательном учреждении. Перечень и взаимосвязи учебных предметов, их распределение определяется образовательным стандартом, учебным планом и программой обучения» [1, с. 336]. В.И. Гинецинский в учебной дисциплине видит «педагогически адаптированную, телеономно ориентированную и предметно специфицированную систему знаний» [31, с. 94]. И.М. Осмоловская, проведя детальный анализ категории «учебный предмет», пришла к выводу, что под учебным предметом нужно понимать «целостную часть содержания образования, отобранную и структурированную в соответствии с теоретическими (общедидактическими, частно-методическими) основаниями, выполняющую определенные функции в процессе обучения» [134, с. 35].

Особый интерес в последнее время вызывает роль математических дисциплин в процессе формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Наши исследования показали, что возможности математических дисциплин недостаточно используется в образовательном процессе для формирования

компетенций студентов гуманитарных профилей. Выделяется всего одна профессиональная компетенция, на развитие которой должна быть направлена математическая дисциплина [64]. Проанализировав список компетенций студентов гуманитарных профилей (Приложение 1), мы пришли к выводу, что математические дисциплины могут быть использованы для формирования всех групп компетенций студентов гуманитарных направлений [67; 69].

Математическое образование студентов гуманитарных профилей на протяжении трех десятилетий вызывает бурные споры педагогов.

Разным аспектам обучения математике и математическим дисциплинам студентов гуманитарных направлений подготовки посвящены кандидатские работы М. Б. Аржаник, С. Г. Афанасьевой, И. И. Бондаренко, Т. А. Гавазы, О. Б. Голубева, В. Б. Гридчиной, В. Е. Гусевой, Н. А. Дергуновой и др., в них авторы по-разному подходят к решению вопросов преподавания и изучения математических дисциплин.

Большинство авторов рассматривает математическую дисциплину как средство для формирования математической компетентности (И. И. Бондаренко, Р. И. Остапенко, В. В. Поладова и др.) и математической культуры (Е. В. Путилова, К. К. Исмагилова, О. А. Окунева и др.). Так, например, И. И. Бондаренко математическую компетентность видит в готовности применения математики будущими специалистами в профессиональных и социокультурных ситуациях [18, с. 9]. Е. В. Путилова представляет математическую культуру как единство следующих компонентов: математическое моделирование как метод познания научной картины мира, методы математики, математическое мышление, язык математики [164, с. 6].

В ряде работ рассматриваются частные вопросы изучения математических дисциплин студентами гуманитарных профилей. Одни авторы сосредотачивают внимание на профессиональной направленности и содержании обучения математических дисциплин (Т. А. Гаваза, Р. М. Зайкин и др.), другие на возможностях математических дисциплин для развития психических функций (О. Б. Голубев, М. М. Фоминых, Т. Н. Нгок и др.), третьи – на обеспечении эффективности обучения математике определенных направлений подготовки (С. Г. Афанасьева, М. Н. Дмитриева, В. Б. Гридчина, Н.А. Дергунова и др.).

Можно сделать вывод о том, что, несмотря на многочисленные работы в области преподавания математических дисциплин студентам гуманитарных направлений подготовки, исследования велись дискретно, в рамках решения частных методических задач, и до настоящего времени возможности математических дисциплин в целом для развития компетенций, представленных в ФГОС по гуманитарным профилям, не рассматривались в современной науке и практике [64; 65].

Однако анализ педагогической и методической литературы позволил выделить три точки зрения на то, какими должны быть математические дисциплины в программе подготовки «гуманитариев-обществоведов» в условиях компетентностного подхода.

Следует отметить, что наиболее распространена точка зрения на математику как на важную составляющую науки, оказывающую влияние на развитие современной культуры. Согласно первому подходу изучение математики и ее структур вырабатывает в человеке потребность преодолеть сопротивление между субъективными представлениями и их научным обоснованием. Процесс формирования и развития понятий о математических структурах в сжатом виде воспроизводит действительный исторический процесс рождения и становления важных понятий, формируя тем самым научное мировоззрение студентов.

В последние годы наблюдается активный процесс математизации многих отраслей науки (истории, социологии, экономики, литературы, психологии). Это связано, прежде всего, с бурным развитием математических методов, поэтому остро возникает проблема подготовки специалистов, способных решать задачи на стыке наук с использованием математических методов. Авторские программы обучения студентов элементам высшей математике предложены И.И. Бордаченко, Н.А. Дергуновой, Т.А. Гавазой, В.Е. Гусевой, В.А. Кузнецовой, Н.В. Паниной, А.А. Соловьевой, С.В. Матвеевой, А.Д. Ивановой, Е.В. Потехиной и др. Так, достаточно хорошо разработаны учебные курсы для студентов юридических и экономических специальностей, а также обучающихся по специальностям психология и социология. Надо отметить, что разработанные педагогами учебно-методические программы содержат большинство разделов современной математики, необходимых для освоения специальных дисциплин (математическая

психология, математическая история, экономическая математика, актуарная математика и т.д.).

Приоритетами математического образования для гуманитариев должны являться не столько теоретические знания, а сколько практические математические умения и навыки, преломленные сквозь призму профессиональной направленности.

Таким образом, согласно второму подходу, математические дисциплины имеют своей целью формирование готовности студентов применять математические методы к решению профессиональных задач.

Представители третьего подхода настаивают на том, что математические дисциплины призваны развивать логическую составляющую ментального опыта студентов гуманитарных профилей [63; 64; 69].

Перечисленные подходы не являются независимыми и взаимоисключающими. В практике математического образования «гуманитариев-обществоведов» все три подхода сливаются воедино и образуют комплекс возможностей для развития личности профессионала гуманитарной сферы.

Рассмотрим особенности математических дисциплин для формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарной сферы [64; 67; 69; 81].

*Под математической дисциплиной будем понимать учебный предмет в программе подготовки бакалавров и магистров 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 общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных и профессионально-прикладных компетенций студентов.*

В образовательных стандартах высшего образования и учебных планах образовательной организации, реализующих основные образовательные программы по гуманитарным направлениям представлены разные математические дисциплины: «Математика»; «Высшая математика»; «Математическая статистика»; «Теория вероятностей и математическая статистика»; «Математические основы обработки информации»; «Основы математической обработки данных», структура



и наполнение которых зависит от требований образовательной организации, направления подготовки и компетентности преподавателя.

Рассматриваемый подход заключается в том, что во всех математических дисциплинах можно выделить их педагогический потенциал, направленный на формирование компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарного направления.

Анализ показал, что словосочетание «педагогический потенциал дисциплины» часто используется в современной литературе, однако единого подхода и определения этого понятия нет.

Так, например, С.А. Арсланбекова «развивающий потенциал математики рассматривает как совокупность структурных, содержательных и процедурных компонентов, обеспечивающих многомерное (познавательное, эмоционально-эстетическое, переживательное и оценочное) изучение математических объектов, которое выполняется с опорой на иллюстративные и управляющие функции ориентировочных основ действий» [8, с. 11]. М.Д. Боярский, в свою очередь, в понятие образовательного потенциала математического образования вкладывает «совокупность педагогических возможностей дидактических методов и средств общего математического образования» [19, с. 9].

Е.В. Белик в рамках культурологического подхода, под «общекультурным потенциалом математического анализа», понимает «комплекс средств данной науки, благодаря которым происходит насыщение личности социокультурными ценностями, в целевом аспекте направленных на превращение богатства человеческой истории во внутреннее богатство личности, на всемерное выявление и развитие сущностных сил человека и активизацию развития духовной культуры личности» [11, с. 13].

Изучение математических дисциплин представляется неотъемлемой частью процесса подготовки будущего специалиста, потому как педагогический потенциал этих дисциплин включает в себя формы, методы и средства формирования профессиональной культуры мышления, профессиональных компетенций студентов.

Морфологический анализ показал, что словосочетания «педагогический потенциал дисциплины» используется достаточно часто в со-

временной литературе, однако единого подхода и тем более определения этому понятию нет. В ряде работ под педагогическим потенциалом дисциплины понимаются «возможности дисциплины», «средства дисциплины», «функции дисциплины», выделяются разные виды потенциалов: когнитивный, ценностный, образовательный, развивающий, воспитательный, координирующий, социально-культурный и т.д. В основном понятие «потенциал» используется как «степень мощности в каком-либо отношении, совокупность всех средств, возможностей в какой-либо области» необходимых для чего-либо [41]. «Педагогический потенциал дисциплины» более широкое понятие, и включает в себя все возможные потенциалы дисциплины, которые необходимы для достижения педагогической цели и решения конкретных педагогических задач.

В настоящем исследовании под *педагогическим потенциалом математической дисциплины в подготовке студентов гуманитарных профилей* понимается совокупность возможностей учебной математической дисциплины для реализации целей образования и формирования компетенций из ФГОС, соответствующих профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарной сферы.

Рассмотрим вопрос формирования компетенций в процессе изучения математических дисциплин. Анализ предлагаемых многими авторами трактовок компетенции сводится к тому, что компетенции – это некоторые внутренние, потенциальные, сокрытые психологические новообразования: знания, представления, программы (алгоритмы) действий, систем ценностей и отношений, которые затем выявляются в компетентностях и опыте человека [60, с. 42]. Вместе с тем, как утверждает ряд ученых (М.В. Кларин, В.В. Сериков, М.А. Холодная, И.С. Якиманская и др.) продуктом учебно-познавательной деятельности является ментальный опыт учащегося и именно на его развитие и обогащение и должен быть направлен учебный процесс.

Одним из наиболее обобщенных и, одновременно, детально проанализированных является определение ментального опыта, данное М.А. Холодной [199]. «Ментальный опыт – это система наличных психических образований и инициируемых ими психических состояний,

лежащих в основе познавательного отношения человека к миру и обусловливающих конкретные свойства его интеллектуальной деятельности» [199, с. 105].

На основании ментального опыта М.А. Холодная выстроила оригинальную концепцию «интеллекта» субъекта, которая быстро завоевала признания ученых и практиков, о чем свидетельствуют диссертационные работы и данные периодической печати [29; 199]. Анализируя ментальные структуры как носителей свойств интеллекта, М.А. Холодная разработала психологическую модель, описывающую состав и строение ментального опыта (М.А. Холодная, 2002).

В теории выделяется три уровня (или слоя) опыта, каждый из которых имеет свои специфику и назначение: когнитивный опыт – это ментальные структуры, отвечающие за оперативную переработку текущей информации и обеспечивающие хранение, упорядочивание и преобразование наличной и поступающей информации; метакогнитивный опыт осуществляет контроль за состоянием индивидуальных интеллектуальных ресурсов, за процессами переработки информации, т.е. это ментальные структуры, позволяющие осуществлять произвольную и произвольную регуляцию интеллектуальной деятельности; интенциональный опыт «отвечает» за формирование субъективных критериев выбора определенной предметной области, направления поиска решения, источников информации и способов ее переработки, т.е. это те ментальные структуры, которые лежат в основе индивидуальных интеллектуальных склонностей [199].

Как показано в работе Е.Ю. Савина, «психическим носителем» конкретных свойств интеллектуальной компетентности и ее проявлений выступают характеристики организации понятийного и метакогнитивного опыта субъекта [173]. Он утверждает: «опыт профессионала взаимосвязан с профессиональной и интеллектуальной компетентностью, а основой последней является понятийный и метакогнитивный опыт» [173, с. 42]. Именно поэтому, изучая процесс формирования компетенций студентов, необходимо рассмотреть вопрос взаимосвязи компетенций, формируемых педагогическим потенциалом математических дисциплин и ментальным опытом студента.

Мы полагаем, что педагогический потенциал, направленный на обогащение ментального опыта, будет способствовать формированию,

определенным в п.1.2, компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарной сферы.

Пример № 1. Особенности подготовки бакалавров по направлению 39.03.01 «Социология» является изучение социального, экономического, политического и духовного состояния общества, способов воздействия на социальные общности и отношения, методов решения профессиональных задач в научно-исследовательской, проектной, организационно-управленческой деятельности

**Таблица 1.3.1**

**Распределение компетенций в соответствии  
с профессионально важными качествами будущего  
социолога**

№	Профессионально важные качества личности	Компетенции
1	Высокий уровень развития культуры мышления	ОПК-2: способность к критическому восприятию, обобщению, профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения ПК-6: способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность
2	Способность практически решать задачи в профессиональной деятельности	ОПК-1: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-6: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
3	Сформированная система взглядов о мире и своем месте в нем	ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции ОПК-3: способность анализировать социально-значимые проблемы и с беспристрастностью и научной объективностью

4	Способность к саморазвитию	ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию
---	----------------------------	---

Пример № 2. Особенности подготовки магистров по направлению подготовки 44.04.02 «Психолого-педагогическое образование» является подготовка выпускников, способных осуществлять психолого-педагогическое сопровождение разных групп обучающихся на высоком профессиональном уровне.

**Таблица 1.3.2**

**Распределение компетенций в соответствии с профессионально важными качествами будущего психолога-педагога**

№	Профессионально важные качества личности	Компетенции
1	Высокий уровень развития культуры мышления	УК-1: способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать стратегию действий.
2	Способность практически решать задачи в профессиональной деятельности	ОПК-5: способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся. ОРК-8: способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований.
3	Сформированная система взглядов о мире и своем месте в нем	ОПК-4: способен создавать и реализовывать условия и принципы духовно-нравственного воспитания обучающихся
4	Способность к саморазвитию	УК-6: способен определить и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

В следующих пунктах рассмотрим развивающие, воспитательные и образовательные возможности математических дисциплин.

**Вывод.** Под *педагогическим потенциалом математической дисциплины в подготовке студентов гуманитарных профилей* понимается совокупность возможностей учебной математической дисциплины для реализации целей образования и формирования компетенций из ФГОС, соответствующих профессионально важным качествам. В его состав включаются развивающие, воспитательные и образовательные возможности математических дисциплин.

## 1.4. Развивающие возможности математических дисциплин

Математическая дисциплина должна быть направлена на формирование компетенций, соответствующих культуре мышления, а это значит, согласно теории организации ментального опыта, что воздействовать необходимо на ментальные структуры когнитивного опыта интеллекта, которые отвечают за процессы переработки информации [199].

Особенности математических занятий для студентов гуманитарных профилей влияют на способы переработки информации студентами, потому как в области когнитивного опыта у студентов, занимающихся гуманитарными науками, преобладает визуально-пространственный и чувственно-сенсорный способы кодирования информации. Важным показателем интеллектуального развития служит умение использовать все способы кодирования, включая в процесс обучения специальные математические задания, необходимо учить студентов использовать знаковый и предметно-практический способы кодирования информации.

Важным показателем интеллектуального развития служит наличие разнообразных когнитивных схем. В работе М.А. Холодной определение когнитивной схемы дается так: «это обобщенная и стереотипизированная форма хранения прошлого опыта... Когнитивные схемы отвечают за прием, сбор и преобразование информации в соответствии с требованием воспроизведения устойчивых, нормальных, типичных характеристик происходящего» [199, с. 113]. Иными словами, когнитивные схемы являются структурами, которые отвечают за выполнение ряда сходных действий. Когнитивные схемы, отвечающие за различные алгоритмы решения задач, недостаточно представлены у многих студентов гуманитарных профилей.

Показателем развития когнитивных структур являются развитые когнитивные умения. В литературе часто под когнитивными умениями понимают «интеллектуальные умения»: слушать и слышать, выделять главное (общее и отличное), сравнивать, систематизировать, обобщать, делать выводы, устанавливать взаимосвязи, составлять те-

зисы, воспринимать и выстраивать цепь суждений, анализировать, доказывать, формулировать проблему, мысленно проигрывать варианты ее решения [29; 57; 58; 115]. Другими словами, под «интеллектуальными умениями» надо понимать освоенные способы выполнения действий и операций, которые обеспечены совокупностью знаний, реализуемые под контролем сознания, и направленные на получение, переработку и применение информации [60].

Проведенные многочисленные исследования в области применения математики и математических дисциплин для развития интеллекта, когнитивных способностей, мышления свидетельствуют о том, что математический стиль мышления в наиболее яркой форме выражает научно-теоретический стиль мышления. Именно поэтому математическая деятельность является в некоторых отношениях наиболее подходящим инструментом для развития интеллектуальных умений когнитивного опыта, характеризующихся такими свойствами, как логичность, абстрактность, критичность, разумность, дисциплинированность [4; 6].

Математическое познание есть особый тип функционирования разума. Анализ показал, что большинство исследований (Е.А. Хотченковой, Н.П. Алешиной и др.) посвящено развитию *логической* культуры мышления средствами математики. Логическое мышление является одним из основных стержневых качеств личности. В основе каждого правильно построенного рассуждения лежит формально-логическая схема, так, независимо от стиля мышления [адаптивного, эвристического, исследовательского, инновационного, смыслопорождающего [199] (Холодная, 1999)], эта схема должна подчиняться определенным правилам функционирования.

А.Я. Хинчин, глубоко интересовавшийся методикой обучения математике и возможностями развития учащегося в процессе обучения, говорил: «Для математики характерно «доведенное до предела доминирование логической схемы рассуждения... Эта своеобразная черта стиля математического мышления, в столь полной мере не встречающаяся ни в одной другой науке, имеет в себе много ценного... Она в максимальной степени позволяет следить за правильностью течения мысли и гарантирует от ошибок...» [198, с. 36].

Следовательно, специфическая для математики строгость и стройность умозаключений призвана совершенствовать логическую составляющую мышления каждого человека [198].

Исследования отечественных ученых (В.А. Крутецкий, Н.А. Менчинская, П.Я. Гальперин и др.) показали, что математические и логические структуры формируются в сознании одновременно и во взаимосвязи, и усвоение математических знаний тем самым обязательно повлечет за собой развитие логической составляющей мышления [106].

В качестве обоснования возможностей математики как инструмента для развития когнитивных умений, выступает специфика математической деятельности. Ее отличительные черты заключаются и в построении математики как науки, и в исторически сложившейся традиции обучения математическим дисциплинам. Разнообразная, многофункциональная математическая деятельность характеризуется следующими отличительными чертами: независимостью от положений других наук; обоснованием каждого практического действия теоретическим положением; жесткими требованиями доказательства каждого высказанного положения; пониманием, как основным критерием усвоения математических знаний; стремлением к критичности найденного решения, поиску кратчайшего, рационального пути решения; наличием математических закономерностей; существованием математического языка, отличающегося от естественного по ряду важных показателей, таких как однозначность, универсальность, объективность.

Особую роль в развитии интеллектуальных умений занимают математические задачи, которые в процессе обучения математическим дисциплинам выполняют ряд функций. Обучающая функция задач очевидна – выработка у учащихся определенных умений и навыков. Развивающая функция задач заключается в развитии определенных интеллектуальных умений студентов. Воспитывающая функция задач заключается в формировании у учащихся усердия, целеустремленности, что проявляется в умении преодолевать познавательные затруднения и находить решение.

Л.М. Фридман говорит, что глобальная цель обучения математике – «это формирование у учащихся общего подхода, общего умения решать любые задачи» [196, с. 111]. Решение математической задачи



является образцом рационального подхода к решению задачи, относящейся к любому виду деятельности, поэтому так важно развивать элементы математического мышления, т.е. умения и навыки выводить логические следствия из данных предпосылок, умение анализировать объект, вычленять из него частные случаи. При помощи математики можно связать одно рассуждение с другим.

Педагогический потенциал математических дисциплин, заключающийся в особенностях математической деятельности, способствует развитию когнитивного опыта интеллекта студентов, что влечет за собой развитие компетенций, соответствующих культуре мышления. Деконструируя эти компетенции на когнитивные умения, педагогический потенциал математических дисциплин будет направлен на развитие «обобщенного умения решать задачи» [196].

Для студентов гуманитарных направлений подготовки это умение тесно связано с понятием «принятие решений». В работах А.В. Карпова [58], Г.В. Сориной [186], О.В. Ларичева рассматриваются разные аспекты принятия человеком решений. Принятие решений осуществляется как на интуитивной, чувственной основе, так и на рациональном подходе с использованием интеллектуальной деятельности и интеллектуальных умений. Важность умения принимать эффективные решения отмечается как в научной литературе, так и в ФГОС, поэтому в настоящей работе обучение «обобщенному умению решать задачи» рассматривается как необходимый фактор в развитии умений принимать и исполнять решения в любой области деятельности.

Это значит, что при возникновении проблемной ситуации, студенту следует воспринимать ее как математическую задачу, и действовать согласно следующему плану: *«анализ проблемной ситуации→постановка проблемы→поиск недостающей информации и выдвижение гипотез→проверка гипотез и получение нового знания→перевод проблемы в задачу (или несколько задач)→поиск способа решения→решение→проверка решения→доказательство правильности решения→вывод»*.

Итак, *развивающие возможности математических дисциплин* заключаются в особенностях математической деятельно-

сти в процессе решения разнообразных задач. Занятия математической деятельностью будут способствовать развитию культуры мышления учащегося, развитию умений рационально мыслить.

Вместе с тем, занятия математической деятельностью не только развивают культуру мышления, но и существенно влияют на процесс саморазвития учащегося. Способность к саморазвитию – объект формирования всех учебных дисциплин, в силу того, что представляет собой одну из главных задач образования.

Занятия математикой позволят создать условия для развития умений планировать собственную интеллектуальную деятельность, умений отслеживать собственное интеллектуальное состояние, умений настраивать себя на работу, на решение трудных задач, потому что «математика дает возможность учащемуся почувствовать силу человеческого разума, т.е. силу его собственного разума» [197, с. 40]. Математические дисциплины ввиду объективности математического знания обладают глубокими возможностями для развития рефлексивных компонент ментального опыта. У учащегося есть возможность как бы со стороны наблюдать за своим мышлением в процессе занятий математической деятельностью.

Е.М. Вечмотов говорит: «Математика – самая честная и творческая из наук. Она воспитывает не только правдивость, критичность, самостоятельность, справедливость, благородство, трудолюбие и дисциплинированность, но и учит «свободному полету мысли», несмотря на заданность строгих логических правил» [24, с. 235]. Это значит, что содержание и методика обучения математическим дисциплинам не только влияют на культуру мышления студента, но и существенным образом воздействуют на духовную составляющую, тем самым развивая многогранную личность студента.

Анализируя различные подходы к регуляции собственной деятельности человека, М.А. Холодная пришла к выводу, что «психологической основой регулирующих эффектов в работе интеллекта являются особые ментальные структуры, образующие метакогнитивный опыт человека [58; 59; 199]. Метакогнитивный опыт – ментальные структуры, позволяющие осуществлять непроизвольное и произвольное управление собственной интеллектуальной деятельностью; их ос-

новное назначение – контроль за состоянием индивидуальных ресурсов и саморегуляция процессов переработки информации, т.е. определять где, когда и как будут использоваться наличные индивидуальные интеллектуальные ресурсы» [199]. Концепция интеллекта (М.А. Холодная), структура осознанной саморегуляции (В.И. Моросанова), теория рефлексивности как общей способности (А.В. Карпов) позволяют выделить рефлексивные умения, которые характеризуют профессионально важные качества будущего специалиста гуманитарной сферы, и на развитие которых должны быть направлены математические дисциплины:

– умения, относящиеся к планированию интеллектуальной деятельностью (умение планировать – выдвигать цели и подцели собственной интеллектуальной деятельности, продумывать средства их реализации, выстраивать последовательность собственных действий; умение предвосхищать, прогнозировать – учитывать последствия принимаемых решений, а также прогнозировать возможные изменения проблемной ситуации);

– умения сознательного регулирования собственного интеллектуального поведения (умение объективно оценивать собственное знание или незнание и качество отдельных действий; умение анализировать ход собственных мыслей, аргументировать собственные интеллектуальные поступки; умения настраивать себя на работу, умения преодолевать затруднения);

– умения открытой познавательной позиции индивида (умение отстаивать или пересматривать свое мнение в соответствии с осознанием допущенных ошибок; умение высказывать конструктивную критику в адрес собеседника).

*Выделим обстоятельства необходимости реализации развивающих возможностей математических дисциплин для развития рефлексивных умений студентов гуманитарных профилей.*

Во-первых, «информационная среда», как никогда, оказывает сильное, подчас негативное воздействие на будущего молодого профессионала гуманитарной сферы, что выражается в его неуверенности, напряженности, тревожности. Эти факторы, в свою очередь, сдерживают процессы развития личности, роста самосознания, становления индивидуальности. В современных социально-экономических условиях

в целях саморазвития личности необходимо функционирование ряда способностей и умений, таких как, например, умение критически относиться к поступающей информации, осознание возможности множества разнообразных взглядов на одно и то же явление, обоснование своего собственного взгляда на различные события. Другими словами, развитые метакогнитивные процессы не позволяют превратиться человеку «в сосуд, в который другие заливают информацию».

Особенно это важно для будущего специалиста гуманитарного направления, профессионально важным качеством которого является способность объективно интерпретировать информацию, распространенную в различных источниках: книгах, СМИ, журналах, авторитетных мнениях, традициях и т.д. Именно поэтому, для студентов гуманитарных направлений особо важно умелое сочетание когнитивных и метакогнитивных интеллектуальных умений.

Во-вторых, многочисленные исследования доказывают, что интеллектуальный потенциал студента во многом остается нереализованным в традиционно организованном образовательном процессе, особенно в аспекте развития его метакогнитивности. Так, например, использование традиционных (по типу и подобию технических вузов прошлого столетия) методов обучения математическим дисциплинам привело к тому, что на центральное место достаточно долгое время выводились математические знания и умения, а каким образом осуществляется управление и контроль за этими знаниями в ментальном опыте студента, оставалось за пределами учебной дисциплины и деятельностью преподавателя высшего учебного заведения. В настоящее время, в аспекте сочетания личностно-ориентированного и компетентностного подхода, использование средств математических дисциплин как никогда предоставляет возможность для развития метакогнитивных умений.

В-третьих, наличие метакогнитивных умений, как элементов интеллектуальной компетентности, является необходимым условием принятия человеком оптимального решения. Как было показано в п.1.1 в профессионально важные качества будущего специалиста гуманитарных направлений входят умения решать проблемы, умения выбирать оптимальные решения, которые в свою очередь могут быть

основаны только на рефлексии, саморегуляции и контроле. Как отмечает Д.Д. Мордухай-Болтовской, «главное педагогическое значение математики состоит в том, что в математике, преимущественно перед другими предметами, учащемуся предоставляется самостоятельная умственная работа. В других предметах ему главным образом приходится понимать мысли других, в математике при решении задач ему приходится мыслить самостоятельно» [125, с. 109]. Именно эта самостоятельность в математике и приводит к развитию метакогнитивных умений.

Способность осуществлять интеллектуальное саморазвитие, самоусовершенствование, повышать свою квалификацию и мастерство возможна лишь тогда, когда человек владеет способами преодоления затруднений. Не имея опыта такой деятельности, студент будет стараться избегать новых ситуаций, не сможет принимать решение в условиях неопределенности. Для будущего специалиста гуманитарной сферы особенно важно и в процессе познания самого себя, и в процессе профессионального становления знать, где возникают психологические барьеры, почему они возникают, какие существуют способы преодоления этих барьеров. Не умея этого, студент будет приучаться всю информацию делить не по признаку существенное или несущественное для решения данной задачи, а исходя из собственных предпочтений. «Если просто и понятно, значит это существенно, это не понимаю – значит можно не рассматривать».

В профессии «обществовед-гуманитарий», где особо тонко проявляются все аспекты проблемы, и требование объективности многостороннего ее изучения является наиболее жестким, профессионал не может позволить себе интеллектуальную пассивность.

Математика является трудной учебно-познавательной деятельностью для студентов гуманитарных направлений, о чем свидетельствуют публикации последних лет [87; 121; 164; 192; 197]. Именно поэтому преодоление интеллектуальных и эмоциональных затруднений при изучении математических дисциплин способствует развитию умения строить собственные линии перспективного развития.

Другими словами, развивающий потенциал математических дисциплин, основанный на том, что «математика ум в порядок приводит» (известные слова М.В. Ломоносова) и учит «отличать истину от лжи;

отличать смысл от бессмыслицы; отличать понятное от непонятного» [192, с. 10], должен способствовать развитию метакогнитивного опыта учащегося.

Изучение математических дисциплин позволит обогатить мышление учащегося:

- способностью к логическому мышлению в сфере количественных и пространственных отношений, числовой и знаковой символики;
- способностью к гибкости мыслительных процессов;
- стремлением к ясности, простоте, рациональности в процессах принятия решений и обоснования собственных действий;
- способностью мыслить свернутыми структурами;
- способностью к выделению существенного, важного, главного в различных ситуациях [106].

Математические дисциплины ориентируют студента «во всех делах руководствоваться главенством разума и чувством меры, а не изменчивыми помыслами и сиюминутными интересами» [24, с. 118], что приводит к овладению интеллектуальными метаумениями (рефлексивными умениями).

Будущий специалист гуманитарной сферы, изучающий сложные, многоаспектные проблемы, должен обладать системным взглядом на Мир, и если Мир в настоящее время, представляется как сложная совокупность гуманитарных, социальных, биологических, естественных процессов, зачастую использующих математику для их описания, студент гуманитарного направления должен быть подготовлен к анализу таких процессов.

**Вывод.** В настоящем пункте показано, что

- развивающие возможности математических дисциплин заключаются в особенностях математической деятельности, в процессе решения разнообразных математических задач;
- обстоятельства необходимости реализации развивающих возможностей математических дисциплин для развития рефлексивных умений студентов гуманитарных профилей связаны с особенностями профессиональной деятельности «гуманитариев-обществоведов»;
- решение математических задач способствует формированию способности рационально мыслить в процессах принятия эффективных решений.

## 1.5. Воспитательные возможности математических дисциплин

Умение взаимодействовать с окружающим миром, используя достижения современной науки, является общекультурной компетенцией студентов любого направления, поскольку отражает специфику современного мира. Однако представители гуманитарных профессий более чем когда-либо интегрированы в сложные взаимоотношения людей, техники и природы. Воспитательный потенциал математических дисциплин заключается в формировании у учащихся системы мировоззренческих ориентиров, сложившихся в математике и имеющих культурное и практическое значение для понимания окружающего мира.

В XXI веке смещение акцентов происходит с исследований микро- и макро- мира на человеческое общество. Человек становится наивысшей ценностью мира, все должно быть направлено на сохранение и заботу о человеческой жизни. В том числе и система образования должна способствовать развитию индивидуальности личности, одним из проявлений которой является индивидуальное мировоззрение [59].

В связи с этим воспитательный потенциал математических дисциплин в процессе подготовки студентов гуманитарных направлений раскрывается в трех контекстах: в контексте значения математики в историческом развитии общества в прошлом, в общественно-культурном контексте в настоящем и в контексте будущей профессиональной деятельности.

Общественно-культурное значение математических дисциплин заключается в той возможности, которую предоставляет математика и ее развитый аппарат для решения современных мировоззренческих проблем.

Под мировоззренческими проблемами понимают *любые, требующие решения затруднения, являющиеся для человека значимыми в рамках его представлений о мироздании, природе, обществе, о себе, выраженное в понятиях, образах, ощущениях, отражающих целостное восприятие мира и отношение к нему* [44].

Представители гуманитарной сферы изучают общество и человека, поэтому они не могут игнорировать в своей профессиональной

деятельности мировоззренческие проблемы, связанные с экономической деятельностью человека (тарифы ЖКХ, вклады и кредиты), со сферой развлечений (выигрыш и проигрыш в казино), с последствиями аварий и катастроф (оценка вероятностей попасть в аварию), с политической жизнью и ее влияние на жизнь каждого человека (понятие бюджета государства, инфляции, курса валют, прогнозы выборов) и т.д.

В настоящее время вопрос о месте и роли математики в решении задач окружающего мира рассматривается с различных сторон. В работах известных ученых представлены результаты в области «математического знания как мировоззренческого явления» (А.А. Касьян [59]), «математического познания как особого вида реальности (П.В. Кикель [61]), выявлена «социально-культурная природа математического познания» (Р.К. Кадыржанов [54] и В.А. Мейдер[119]), обоснован философский взгляд на «математическое мышление» (О.Ф. Тербилов [190]). О взаимодействии и взаимовлиянии философии и математики, и о роли математики в построении картины мира говорится в работах В.А. Панфилова и Н.П. Чупахина [202]. О философии математики и о ее метафизических основаниях рассуждает Е.М. Вечмотов [24].

Ю.М. Романенко показывает, что глубокое исследование проблемы взаимодействия философско-эстетического и математического познания ведет «к обогащению объектов и методов каждой из наук, открытию новых граней их соприкосновения» [169, с. 21]. О.В. Глушко доказывает, что невозможно осуществлять формирование мировоззрения студентов без изучения математических дисциплин в рамках образовательной деятельности [33].

Окружающий мир (природа, общество, человек) состоит из объектов, обладающих определенными формами и состоящих в определенных отношениях. Так, на сегодняшний день наукой установлено, что существует целый ряд объектов, находящихся в одинаковых отношениях, которые описываются математическими соотношениями. Это позволило сделать важное открытие, что мир подчиняется определенным закономерностям.

В связи с этим, в работах Е.М. Вечмотова [24], Н.Я. Виленкина, Б.В. Гнеденко [34], А.Л. Жохова [44], А.Я. Хинчина [198],



П.В. Кикеля [61], В.А. Мейдера [119] роль математики в построении научной картины мира видится в отличительных особенностях математики.

А.Л. Жохов в своей теории мировоззренчески направленного обучения математики отличительные особенности математики представил через «мировоззренческий потенциал математики как грани культуры», который он видит «в системе исторически сформировавшихся в математической культуре математико-мировоззренческих ориентиров, механизмов разрешения мировоззренческих ситуаций – способов и средств саморазвития человека, математического познания и идеального преобразования мира как в его фрагментах, так и в целом» [44, с. 382]. Эти ориентиры А.Л. Жохов видит в следующем.

1. В том, что математика оперирует идеальными объектами, т.е. существует возможность отвлечься от естественных свойств объекта и тем самым упростить задачу исследования.

2. В том, что математика ориентируется на предельные (универсальные) истины.

3. В том, что верным способом идеального познания и преобразования служит мышление человека.

4. В том, что в математике исторически сложились надежные способы фиксирования и обоснования результатов видения мира и стилем его познания (символизация, математический язык, опора на понятия, алгоритмизация).

5. В том, что в математике наряду с аналитическим представлен и ее рефлексивный характер, который дает не просто примеры, но и образцы принципа рефлексивности в научном познании.

6. В том, что к настоящему времени накопились различные виды математических моделей как оправдавшими себя средствами познания; у математики появилась огромная возможность «сводить под одну крышу» совершенно разные объекты.

7. В том, что в математике наблюдается правильный баланс между опытным и умозрительным в решении сложных задач.

6. В том, что математика и ее аппарат лежит в основе переработки информации, что является первостепенной задачей для современного информационного общества [44].

Все эти свойства математики как науки представляют воспитательные возможности математических дисциплин.

Таким образом, отметим, что математикой накопилось достаточно много мировоззренческих ориентиров, которые должен усвоить человек для того, чтобы адекватно и своевременно решать мировоззренческие проблемы. Усвоение этих компонентов осуществляется через обогащение ментальных структур интенционального опыта – предпочтения, убеждения и умонастроения [199].

Предпочтения – это своего рода ментальный компас, выводящий человека в ту строго определенную область действительности, которая находится в максимальном соответствии с его индивидуальными интеллектуальными возможностями и в которой его интеллектуальные ресурсы могут реализоваться с максимальной эффективностью» [199, с. 135]. Обогащение ментального опыта происходит за счет развития стремления к порядку, алгоритмизации действий, критического анализа явлений, которые требуют применения математического аппарата. Воспитательный потенциал математических дисциплин направлен на развитие предпочтений использовать математические подходы и идеи там, где это необходимо и правильно.

Убеждения – это форма интенционального опыта, которая проявляется в виде веры в наличие определенных принципов, которым подчиняется природа изучаемых объектов, либо в виде изначальной уверенности в правильности выбранного способа изучения реальности [199, с. 135]. Убеждения в силе математики и ее роли в описании явлений окружающего мира последовательно формируются через знания об объекте математики, о естественнонаучных и гуманитарных моделях построения реальности, о методе математического моделирования; через умения правильно использовать математические понятия в своих рассуждениях, через умение видеть в описании окружающего мира математические понятия и идеи, через стремления человека к упорядочиванию процессов и явлений; к алгоритмизации действий; к полноценной аргументации (объяснению) действий; к прогнозированию результатов деятельности на основе закономерностей; к критическому отношению к явлениям, процессам. Другими словами, изучение математических дисциплин «вырабатывает в человеке потребность

преодолеть сопротивление между субъективными представлениями и их научным обоснованием» [169, с. 20].

Для того чтобы за общими понятиями математики видеть конкретные образы реального мира, необходимо рассмотреть основные математические модели: число, фигура, множество, функция (Н.Я. Виленкин, А.А. Столяр), акцентируя внимание студентов на идеальных и абстрактных объектах в их соотношении с реальными объектами.

Как известно, для получения новых данных каждая наука использует общенаучные и специальные методы. Математика использует общенаучный гипотетико-дедуктивный метод, который основан на законах логики построения предложений и суждений. На основе этого, студенты должны знать правила правильных рассуждений и общих требований к математическому доказательству.

Структура математики отражает две философские позиции на процесс развития мира: детерминистскую и вероятностную. Детерминистская математика основана на вере или абстрактной обоснованной предпосылке, что реальные сущности и явления жестко детерминированы определенными причинами, и что эти сущности и явления могут быть адекватно представлены математическими неслучайными абстрактными объектами: числами, геометрическими фигурами, переменными величинами, множествами и т.д. Считается, что жестко predetermined, неслучайны отношения между реальными сущностями и явлениями. Вероятностная математика, в свою очередь, основана на убежденности в том, что реальные сущности и явления имеют вероятностную природу. Эти сущности и явления могут быть наиболее адекватно представлены случайными абстрактными математическими объектами: случайными числами, случайными переменными величинами, случайными множествами и т.д.

**Вывод.** Таким образом, *воспитательные возможности математических дисциплин* направлены на развитие индивидуального мировоззрения учащихся и представляют собой набор мировоззренческих ориентиров, позволяющих изучать объекты окружающего мира с использованием математики.

## 1.6. Образовательные возможности математических дисциплин

На современном этапе развития науки актуальным становится формирование новых методов познания, проникновение эффективных средств познания из одной области в другую. В эпоху развитых наукоемких технологий математические методы и модели исследования гуманитарных объектов являются неотъемлемой частью научной и практической деятельности специалистов гуманитарной сферы. Методы математического моделирования являются одним из основных общенаучных методов познания, применение метода моделирования в процессе научного познания становится определяющим фактором научности гуманитарных концепций и теорий. Поскольку без методов математического моделирования невозможно построить новую концепцию, провести сложный эксперимент, изучить новые, необычные феномены, этот метод является общенаучным и находит применение даже в исследованиях трудноформализуемых объектов (А.А. Самарский).

Теперь уже ясно, что не существует принципиальной разницы между науками о человеке (или гуманитарными науками) и социальными науками, можно говорить о гуманитарной науке и о гуманитарных объектах, которые эти науки изучают. [127, с. 14].

Говоря о роли математики в описании явлений окружающего мира, нельзя не отметить слияние методов различных областей наук – математических, естественнонаучных и гуманитарных. В настоящее время этот процесс настолько активен, что ученые разных направлений объясняют его с различных позиций. Так, например, Л.А. Микешина представляет концепцию, согласно которой существует «два вида когнитивных практик: первый по образу и подобию естественных, «строгих», наук, реализует варианты гносеологических и логико-методологических практик; второй берет за образцы гуманитарные и художественные формы мышления, все богатство практик экзистенциально-антропологической традиции» [122, с. 42].

Проблема интеграции гуманитарных наук и математики активно обсуждается в последнее время, публикуются работы, защищаются диссертации, в связи с чем можно выделить три точки зрения на этот

процесс: интеграции нет и не может быть, интеграция может быть осуществлена лишь в отдельных немногих областях деятельности, интеграция когнитивных практик возможна. Разделяя точку зрения Л.А. Микешиной: «Я стою на стороне сохранения и дальнейшего развития систематической философии познания на основе синтеза когнитивных практик, а также диалога двух традиций – рассудочно-рациональной в ее современном виде и экзистенциально-антропологической» [122, с. 42], отметим особую роль математики в процессе синтеза когнитивных практик на примере математических моделей в гуманитарных науках.

Процесс математизации стремительно проникает в гуманитарную сферу, и отсутствие представления о нем, нежелание разбираться с существующими исследованиями будет рассматриваться как односторонность в профессионализме будущего специалиста гуманитарной сферы. В настоящее время существуют центры, научные школы, исследовательские институты, частные организации, которые активно пытаются решать задачи гуманитарных наук с использованием математического аппарата. Речь идет о следующих научных школах.

*Исследование исторических процессов и явлений математическими методами* [102; 103] с 2000 года активно ведется учеными ИПМ им. Келдыша совместно с Институтом востоковедения РАН и Институтом истории и археологии РАН. По результатам плодотворной деятельности опубликованы работы по математической истории.

*Исследование проблем лингвистики математическими методами* [32; 127; 139] отражено в трудах московских (В.А. Успенский, В.А. Звегинцев, А.В. Гладкий и др.), питерских ученых (Р.Г. Пиотровский и др.), где рассматриваются такие вопросы, как: исследование грамматики количественными методами, вероятностная модель языка, проверка лингвистических гипотез, определение авторства произведений.

*Исследование проблем социологии математическими методами* [19; 116; 161] ведется на протяжении многих лет институтом социологии РАН, институтом прикладной математики им. Келдыша. Существует огромное количество литературы по данному вопросу, включая журналы «Математические методы и модели в социологии», «Математические методы в социальных науках».

*Исследованием проблем психологии математическими методами* занимаются ученые по всей стране, описаны возможности математики в решении задач психодиагностики, психологического прогнозирования и управления, моделирование рефлексии.

*Исследование проблем политологии и международных отношений математическими методами* [162] в настоящее время ведется учеными РАН: математическая модель силы в глобальной политике, модель выборов политических партий, имитационная модель развития взаимоотношений в системе государств, модель межкультурных взаимодействий, имитация вооруженных конфликтов, модель взаимодействия региональных игроков.

*Исследование проблем образования математическими методами* затрагивает широкий круг проблем: количественное описание объекта измерения в педагогике, педагогический тест как средство получения достоверной информации, моделирование педагогического эксперимента, моделирование педагогических систем.

Для понимания и будущей работы с результатами деятельности указанных выше школ, образовательный потенциал математических дисциплин должен быть направлен на усвоение студентами математических методов и получение опыта работы с ними.

**Образовательные возможности математических** дисциплин заключаются в той роли, которую играет математика для описания явлений и процессов окружающего мира, концентрируясь вокруг профессиональных задач специалиста гуманитарного направления, которые решаются с использованием математических методов.

Другими словами, математические дисциплины направлены на формирование математической грамотности исследователя-гуманитария, которая заключается в недопущении ситуаций, описанных А.В. Коржуемым в [101]: «следует сказать, что в работах встречаются такие утверждения, как *«созданная методика обучения эффективнее в 5–6 раз традиционной»*, однако нет ни единого намека на параметр, количественно ее выражающий» [101, с. 39].

Опыт показывает, что студентам гуманитарных профилей сложно подбирать параметр, описывающий феномен гуманитарного процесса, сложно выделять управляющие и управляемые факторы, оказываемое существенное и несущественное влияние на протекание

процесса, сложно сравнивать степень влияния разных факторов на исследуемый процесс. Все это влечет за собой неумение студентов определять необходимость применения методов математического моделирования к исследованию гуманитарных объектов, а затем и устанавливать границы применимости математических методов.

Таким образом, математические дисциплины служат эффективным средством для формирования способности студента определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину, т.е. быть математически грамотным. Под математической грамотностью понимается способность учащихся выполнять следующие действия: распознавать проблемы, возникающие в окружающей действительности, которые могут быть решены средствами математики; формулировать эти проблемы на языке математики; решать эти проблемы, используя математические знания и методы; анализировать использованные методы решения; интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы; формулировать и записывать окончательные результаты решения поставленной проблемы.

Классификации математических методов весьма разнообразны по своим основаниям, однако можно выделить три больших класса с точки зрения зависимости между вводимыми параметрами:

– детерминированные – исходят из той предпосылки, что основные факторы, характеризующие ситуацию, вполне определены и известны.

– стохастические (вероятностные) применяются в тех случаях, когда некоторые факторы носят неопределенный, случайный характер.

– игровые методы применяются в тех случаях, когда необходимо учитывать интересы союзников или противников [207].

**Вывод.** *Образовательные возможности математических дисциплин* заключаются в изучении тех математических методов, которые применяются для исследования гуманитарных объектов.

## 1.7. Структура педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей

Совокупность возможностей математических дисциплин для формирования компетенций представим в виде взаимосвязанной системы четырех компонентов, которые будут составлять *структуру педагогического потенциала математической дисциплины*.

Когнитивный компонент педагогического потенциала математических дисциплин направлен на развитие культуры мышления учащихся, в частности его логической составляющей, операциональный компонент направлен на овладение методом математического моделирования гуманитарных объектов, мировоззренческий компонент помогает принятию студентом осознанию роли математики и ее методов в построении индивидуальной картины мира, рефлексивный компонент должен способствовать развитию метакогнитивного опыта интеллекта, особенно в части управления студента собственными интеллектуальными ресурсами.

На рисунке представлена структура педагогического потенциала математических дисциплин, включающая четыре компонента:

- *когнитивный компонент*, который заключается в возможностях математической дисциплины для развития культуры мышления (умения рационально мыслить, пользоваться собственными интеллектуальными ресурсами, критически оценивать поступающую информацию и т.д.);

- *операциональный компонент*, который заключается непосредственно в тех инструментах, которыми математическая дисциплина обеспечивает студента (владение опытом применения математических методов к исследованию простейших гуманитарных объектов);

- *мировоззренческий компонент*, который заключается в той роли, которую выполняет математическая дисциплина в построении индивидуальной картины мира (мировоззренческая активность применять математический аппарат там, где это необходимо);

- *рефлексивный компонент*, который заключается в возможностях математической дисциплины для развития метакогнитивной



компетентности учащегося (знание студентов собственных интеллектуальных и эмоциональных ресурсов, умение студентов корректировать собственное мнение в зависимости от объективных фактов, умение понимать, принимать и объективно оценивать различные точки зрения на процессы исследования гуманитарных объектов и т.д.).

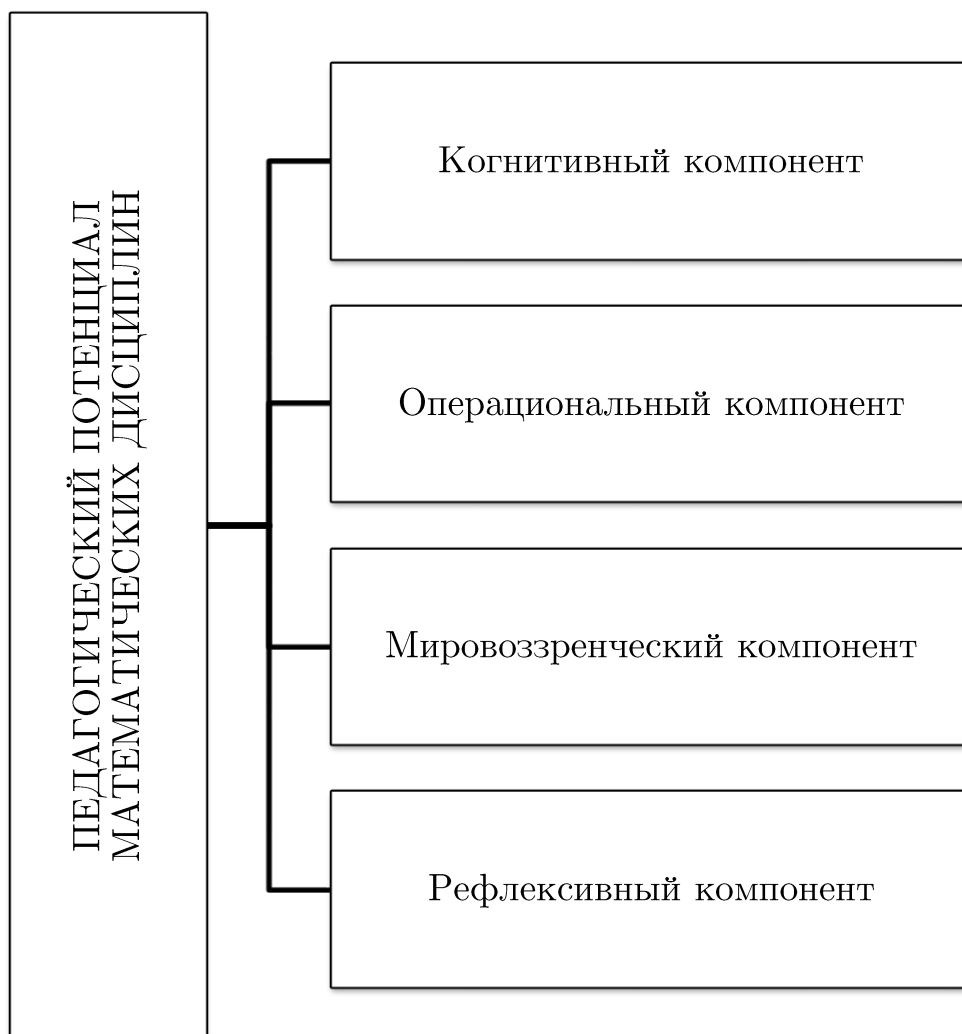


Рис. 1.7.1. Структура педагогического потенциала математических дисциплин

В таблице представлена взаимосвязь компетенций студентов гуманитарных профилей, описана характеристика возможностей математических дисциплин и приведены компоненты педагогического потенциала.

Таблица 1.7.1

**Характеристика возможностей математических дисциплин в формировании компетенций студентов**

Компетенции студентов гуманитарных профилей	Характеристика возможностей математических дисциплин	Компоненты педагогического потенциала математических дисциплин
Высокий уровень развития культуры мышления	Особенности математической деятельности (абстрактность, выводимость, четкость, универсальность, гармония, пропорциональность, симметрия, порядок, последовательность, периодичность)	Когнитивный
Способность практически решать задачи в профессиональной сфере с применением математического аппарата	Математические методы для решения профессиональных задач в области исследования гуманитарных объектов с применением математического моделирования	Операциональный
Способность воспринимать, понимать и взаимодействовать с объектами окружающего мира, описанными на математическом языке	Математико-мировоззренческие ориентиры в понимании, анализе и объяснении явлений и процессов окружающего мира	Мировоззренческий
Способность к саморазвитию, самообучению	Возможность проанализировать собственные знания, умения и трудности по математике и находить пути выхода из них.	Рефлексивный

**Вывод.** Таким образом, *структура педагогического потенциала математической дисциплины* – это совокупность возможностей математических дисциплин для формирования компетенций, представленная в виде взаимосвязанной системы четырех компонентов.

## Выводы по первой главе

В первой главе проведен анализ литературы по вопросу подготовки студентов гуманитарных профилей в условиях компетентностного подхода.

Во-первых, определено, что под *подготовкой студентов гуманитарных профилей* понимается совокупная деятельность преподавателя по разработке и внедрению образовательных программ и деятельность студента по освоению этих программ с целью формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарной сферы.

Во-вторых, определено, что профессионально важными качествами будущего специалиста гуманитарной сферы являются высокий уровень культуры мышления, способность практически решать задачи в профессиональной деятельности (включающее умение применять методы математического моделирования к исследованию гуманитарных объектов), сформированная система взглядов о мире и своем месте в нем (включающая способность использовать математико-мировоззренческие ориентиры для понимания и преобразования действительности), способность к саморазвитию.

В-третьих, введено понятие «*педагогического потенциала математической дисциплины*», под которым понимается совокупность возможностей учебной дисциплины для реализации целей образования и формирования компетенций студентов (из ФГОС), соответствующих профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарной сферы.

В-четвертых, доказано, что педагогический потенциал математических дисциплин недостаточно реализуется в подготовке студентов гуманитарных профилей.

В-пятых, педагогический потенциал математических дисциплин был представлен как единство четырех структурных компонентов: когнитивный, операциональный, мировоззренческий и рефлексивный.

## ГЛАВА 2. КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ

*«Без моделей в науке не обойтись»*

*В.В. Краевский*

Во второй главе будут описаны методологические основания реализации педагогического потенциала математических дисциплин, обоснован выбор психологически-ориентированных педагогических концепций обучения математике, сформулированы педагогические условия и разработана структурно-методическая модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин в образовательном процессе вуза.

### 2.1. Методологические основания реализации педагогического потенциала математических дисциплин

На сегодняшний день остро ощущается противоречие между необходимостью освоения современных методов математического моделирования гуманитарных объектов и серьезными проблемами в математическом образовании, препятствующими развитию соответствующих компетенций студентов гуманитарных профилей.

Стоит предположить, что только умелое сочетание наиболее подходящих педагогических подходов, образовательных технологий и моделей обучения будет наилучшим образом способствовать развитию компетенций студентов в условиях, обозначенных выше психолого-педагогических и методических трудностей. Однако на пути к этому, по словам А.А. Вербицкого возникает «сложнейшая проблема методологической и методической интеграции ... подходов к развитию современного образования и повышению его качества – прагматически ориентированного и гуманистически, личностно-ориентированного ...» [22, с. 36].

Решением этой проблемы будет обращение к полипарадигмальному подходу, под которым в самом общем смысле понимается совокупная реализация нескольких парадигм, при этом предполагается, что доминирующая роль принадлежит одной парадигме, а другие ей не противопоставляются, а дополняют ее по принципу синергетики (принцип открытости).

В настоящем пункте рассмотрим философские, психологические и педагогические концепции, которые будут положены в основу разработки структурно-методической модели реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей.

Философские и педагогические концепции о роли высшего гуманитарного образования (Ю.П. Азаров, М.П. Арутюнян, А.С. Запесоцкий, М.С. Каган, Д.Н. Мудрик, Н.С. Розов и др.) и личности специалиста гуманитарной сферы (Е.А. Соколов, А.А. Дергач и др.) позволили определить проблемы подготовки студентов гуманитарных профилей.

Компетентностный подход (Н.В. Ефремова, И.А. Зимняя, В.И. Байденко, А.В. Хуторской, Ю.Г. Татур и др.), с позиции которого охарактеризованы требования к результатам подготовки студентов гуманитарных профилей, позволил сформулировать ожидаемые результаты освоения математических дисциплин, выраженные в понятиях компетентностного подхода.

Философские (Е.М. Вечотов, Л.А. Микешина, А.А. Касьян, Р.К. Кадыржанов, В.А. Мейдер, П.В. Кикель, Н.П. Чупахин и др.), психологические (М.А. Холодная, В.И. Моросанова, А.В. Карпов, Д.А. Леонтьев и др.), математические (В.В. Афанасьев, А.Д. Александров, В.И. Арнольд, Г.В. Суходольский, Е.Г. Шикин, Б.В. Гнеденко, А.В. Коротаяев, Г.Г. Малинецкий, Ю.М. Плотинский, Р.Г. Пиотровский и др.) теории, освещающие роль математических наук, позволили выделить педагогический потенциал математических дисциплин и на его основе структурировать содержание математических дисциплин.

Педагогические подходы и модели: педагогическая система (В.П. Беспалько, В.М. Монахов, В.В. Краевский, Н.В. Кузнецова и др.), личностно-ориентированный подход (И.С. Якиманская,

В.М. Бим-Бад, В.В. Сериков, И.Э. Унт и др.), концепция рефлексивного образования (И.Г. Липатникова, Г.П. Звенигородская и др.), модель «обогащающего обучения» (Э.Г. Гельфман), контекстный подход (А.А. Вербицкий и др.), проблемное обучение (А.М. Матюшкин и др.) были положены в основу разработки компонентов структурно-методической модели реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

Методические идеи обучения математическим дисциплинам (Н.Я. Виленкин, Б.В. Гнеденко, А.Н. Колмогоров, Д. Пойя, Н.Х. Розов, А.Я. Хинчин, И.С. Якиманская, И.Я. Каплунович, В.А. Гусев, А.Л. Жохов, М.Б. Волович, В.А. Далингер, О.Б. Епишева, Ю.М. Колягин, Н.С. Подходова, Г.И. Саранцев, В.А. Тестов и др.) легли в основу разработки методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

Научные работы, посвященные исследованиям в области математической подготовки студентов различных гуманитарных специальностей (И.И. Бондаренко, С.И. Бордаченко, Т.А. Гаваза, Н.А. Дергунова, А.А. Соловьева, Р.И. Остапенко, И.М. Тарасова, Е.Г. Плотникова и др.), позволили выявить современное состояние проблемы реализации педагогического потенциала математических дисциплин и ее недостаточную разработанность.

Компетентностный подход породил противоречие между логикой построения учебных дисциплин, отражающих логику построения соответствующей отрасли научного знания, и логикой развития личности студента в образовательном пространстве высшего учебного заведения. Заявленное противоречие необходимо разрешать в контексте психологической направленности образовательных технологий, а именно приоритетное использование психологии развития и методов развивающего образования.

*Развивающий подход к обучению математике* (Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, Г.Д. Глейзер, Б.В. Гнеденко, В.А. Гусев, Г.В. Дорофеев, Т.А. Иванова, Ю.М. Колягин, Г.И. Саранцев, И.М. Смирнова, А.А. Столяр, Л.М. Фридман, Г.Ж. Ганеев и др.). Как известно, математический стиль мышления в наиболее яркой форме выражает научно-теоретический стиль мышления, именно поэтому ма-

тематическая деятельность является, в некоторых отношениях, наиболее подходящим инструментом для развития таких качеств мышления как логичность, абстрактность, критичность, разумность, дисциплинированность.

В качестве обоснования возможностей математики, как инструмента для развития культуры мышления, выступает специфика математической деятельности. Ее отличительные черты мы видим и в построении математики как науки, и в исторически сложившейся традиции обучения математическим дисциплинам. Разнообразная, многофункциональная математическая деятельность характеризуется следующими отличительными чертами: независимостью от положений других наук; обоснованием каждого практического действия теоретическим положением; жесткими требованиями доказательства каждого высказанного положения; пониманием как основным критерием усвоения математических знаний; стремлением к критичности найденного решения, поиску кратчайшего, рационального пути решения; наличием математических закономерностей; существованием математического языка (см. п.1.5).

Развивающий подход к математическому образованию студентов-гуманитариев заключается в том, чтобы с помощью всей системы методов, форм и средств обучения математики способствовать развитию культуры мышления студентов, направляя образовательный процесс на развитие когнитивных и рефлексивных умений.

Стоит отметить успешно зарекомендовавшую себя в практике образовательного процесса «обогащающую модель обучения» (М.А. Холодная, Э.Г. Гельфман), построенную в рамках развивающего подхода на основании фундаментальных идей личностно-ориентированного обучения (И.С. Якиманская, В.В. Сериков). Назначение «обогащающей модели обучения» состоит в том, что обучение должно быть направлено на интеллектуальное воспитание учащихся [29; 199] (Холодная, 2002; Гельфман, 2006), а именно на «формирование основных компонентов умственного опыта учащихся, лежащих в основе продуктивного интеллектуального поведения – на уровне когнитивного, метакогнитивного и интенционального опыта, ..., на рост индивидуального своеобразия склада ума каждого ученика на основе учета индивидуальных познавательных склонностей» [199, с. 110–111].

*Рефлексивный подход к обучению математике* (А.В. Карпов, И.Г. Липатникова и др.). Проблема стимулирования познавательной активности субъектов на основе рефлексии своих мыслительных процессов послужила толчком к развитию метакогнитивного направления в психологии. В настоящее время важность и необходимость развития этого подхода в образовании не просто не оспаривается, но и подчеркивается ведущими научными школами нашей страны.

С обучением и обучаемостью тесно связаны рефлексивные процессы личности. В исследованиях А.В. Карпова особый класс психических процессов, направленный на организацию, регуляцию и координацию других – так называемых «первичных» когнитивных процессов, называют метакогнитивными процессами [57, с. 131]. Метакогнитивные процессы рассматриваются как один из факторов успешности и продуктивности познавательной деятельности субъекта [57].

Психологические аспекты взаимосвязи рефлексии и математической деятельности частично раскрываются в работах М.А. Холодной, Э.Г. Гельфман. Изучая структуру и строение интеллекта, как формы организации ментального опыта, авторы выделяют метакогнитивный опыт, который обеспечивает различные формы саморегуляции интеллектуальной активности при занятиях математической деятельностью. В их работах показано, что наиболее успешное развитие рефлексивных умений возможно, если при обучении математике учить планировать интеллектуальную деятельность по решению математических проблем, учить прогнозировать свои интеллектуальные действия и изменения в проблемной ситуации, уметь контролировать собственную математическую деятельность, уметь оценивать собственную математическую деятельность на основе выбранных критериев. Делается вывод о том, что эти рефлексивные умения являются основой способности к интеллектуальной саморегуляции и, следовательно, условием продуктивной интеллектуальной деятельности.

Рефлексия в деятельности учащихся является структурным механизмом анализа и разрешения затруднений в поисковой активности при изучении математики. Рефлексия – есть необходимый элемент самоорганизации и самоконтроля учащихся при занятиях математической деятельностью.



Особо следует отметить работы И.Г. Липатниковой, которая разработала рефлексивный подход к изучению математики. Суть которого заключается в том, что обучение математике строится на основе совместно-распределительной деятельности учителя и ученика с четко выраженными «микроцелями» учеников, которые проявляются в том, что ученик сам осуществляет выбор целей на основании анализа своих способностей и потребностей при поддержке учителя. Такой подход позволяет реализовать развивающие возможности математики, т.е. способствовать развитию у учащихся мыслительных операций и стратегий самостоятельной познавательной деятельности в математике [112].

Рефлексивный подход к обучению математике будет состоять в том, чтобы создать условия для развития метакогнитивных стратегий собственной деятельности учащихся, особенно необходимых при преодолении затруднений в математической деятельности.

*Мировоззренческий подход к обучению математике* (А.Л. Жохов, А.А. Касьян и др.). Говоря о том, что математика должна способствовать, в первую очередь, становлению целостного индивидуального мировоззрения, в котором математика видится не как свод правил, теорем и абстрактных задач, а как инструмент познания мира, интересно обратиться к мировоззренческому подходу. Как утверждает М.П. Арутюнян: «мировоззренческая парадигма качественно преобразует образовательное пространство», а именно «реальностью и основной ценностью образования становятся не сами по себе ЗУНы», а те общие и профессиональные качества личности, которые позволяют «существовать комфортно» в этом мире [9, с. 16]. К таким качествам личности относятся: развитая коммуникабельность, позитивный оптимизм, понимание происходящих процессов в социальной, культурной, экономической и политической жизни, знание фундаментальных законов природы, физиологии человека, основных методов познания и преобразования действительности.

Реализации этих идей в образовании представлена в концепции мировоззренчески направленного обучения математике Л.А. Жохова. Автор полагает, что успешное разрешение проблемы становления личности обучающегося «можно ожидать не в русле навязывания какой-то определенной системы взглядов на мир, пусть даже и кажущейся

на сегодняшний день правильной, но на путях, прежде всего, оказания ему посильной и целенаправленной помощи в постепенном и последовательном «выращивании» у него системы обобщенных математико-мировоззренческих ориентиров и качеств» [44, с. 367].

А.Л. Жохов в концепции мировоззренчески направленного обучения математике ее отличительные особенности представил через «мировоззренческий потенциал математики как грани культуры», который он видит «в системе исторически сформировавшихся в математической культуре математико-мировоззренческих ориентиров, механизмов разрешения мировоззренческих ситуаций – способов и средств саморазвития человека, математического познания и идеального преобразования мира как в его фрагментах, так и в целом» [44, с. 382].

Таким образом, математикой накоплены «математико-мировоззренческие ориентиры», знакомство с которыми позволит учащимся лучше понимать закономерности окружающего мира и своевременно решать мировоззренческие проблемы.

Необходимость критического осмысления поступающей информации с различных сторон не отрицает никто, однако, когда речь заходит о событиях, имеющих количественную окраску, обнаруживается неосведомленность многих людей, в том числе и с высшим образованием. Думается, что причины кроются в неверной расстановке акцентов в процессе преподавания математических дисциплин студентам гуманитарных профилей. С технологической модели обучения необходимо перейти на иную модель, включающую средства, направленные на ознакомление с рациональным способом познания, с алгоритмами принятия эффективных решений, с приемами осуществления критического анализа текстов, содержащего количественную информацию. Другими словами, должно выполняться требование мировоззренческой направленности обучения математике студентов гуманитарных профилей. «Понимаю ли я, что взгляд на Мир состоит из гуманитарных, естественнонаучных и «мистических моделей»? Могу ли я отличить истину от лжи? Верю ли я в научные основания теорий, мнений? Могу ли я привести аргументы за/против этого процесса на основании знаний, которыми я обладаю?», – на разрешение таких вопросов, на наш взгляд, должны быть ориентированы математические дисциплины в подготовке студентов гуманитарных профилей.

Таким образом, согласно рассматриваемому подходу у студентов гуманитарных профилей должна формироваться «математическая картина мира».

В методологическом плане математическая картина мира, выделяющая фундаментальные понятия, их существенные связи, выступает подлинным основанием для познания учащимся каждой из математических теорий, их интеграции в математике как образовательной области.

С позиции мировоззренческих представлений математическая картина мира отражает многие из сторон объективной реальности – через математические модели, математические способы описания закономерностей, а также отражает общественно-историческую тенденцию интегрального развития математики как в общей системе знаний, так и в образовательной среде.

Мировоззренческий подход к обучению математике фиксирует в содержании математического образования:

- общие внутриматематические представления;
- базовые математические теории – числовых систем, элементарных функций, геометрических структур и их преобразований, уравнений, неравенств, систем, векторов и координат;
- представления о взаимосвязи математически спроектированного мира и реального мира;
- общая схема математической картины мира.

***Личностно-ориентированный подход к обучению математике*** (Н.А. Алексеев, В.В. Сериков, И.С. Якиманская, А.А. Плигин и др.). В рамках личностно-ориентированного подхода к обучению математике изменяется основная схема взаимодействия преподавателя и студентов. Вместо широко распространенной схемы взаимодействия (преподаватель-субъект, студент-объект управления) имеется схема равноправного учебного сотрудничества. Появляется личностно-ориентированное взаимодействие, как согласованная деятельность студентов и преподавателя математики по достижению совместной значимой цели развития компетенций студентов.

Основная идея личностно-ориентированного подхода к обучению математике студентов-гуманитариев стоит в том, что это позитивно

значимый способ реализации гуманистического воспитания в математическом образовании, включающий в себя не только гуманистическую позицию педагога, личностно-гуманный подход к студенту, действие его личностному и профессиональному становлению, а также сотрудничество студентов и преподавателя. Личностно-ориентированное взаимодействие студентов и преподавателя при таком подходе проявляется во взаимном уважении, доброжелательной коммуникации, открытости и доверии при возникновении затруднений, конструктивный диалог при возникновении споров и разногласий [3; 17; 22].

Формирование компетенций студентов в рамках учебных дисциплин представляет собой сложную задачу как для преподавателя, так и для студентов. Учебная дисциплина, ориентированная, прежде всего, на передачу содержания конкретной научной области, имеет достаточно ограниченный запас возможностей для развития качеств личности. Поэтому основным фактором в формировании компетенций становятся методы учебного взаимодействия студентов и преподавателя. Одним из таких методов является метод организации педагогической поддержки студентов при овладении учебным материалом по математическим дисциплинам.

Для развития компетенций студентов, необходима организация педагогической поддержки им в преодолении познавательных затруднений при изучении математических дисциплин. Спецификой такой педагогической поддержки будет активизация метакогнитивных механизмов деятельности студентов [66; 77; 83].

*Контекстный подход к обучению математике* основан на концепции контекстного обучения А.А. Вербицкого, согласно взглядам этого ученого, «в качестве концептуальной основы реализации компетентностного подхода в образовании может и должна выступить теория контекстного обучения» [23, с. 122]. Основная идея контекстного обучения заключается в том, что «с помощью всей системы форм, методов и средств обучения, традиционных и новых, в учебной деятельности студентов последовательно моделируется предметное и социальное содержание их будущей профессиональной деятельности» [23, с. 129]. Согласно теории контекстного обучения, как инновационного подхода к обучению математике, отбирать содержание учебной дисциплины необходимо из двух источников: содержания изучаемых

наук и содержания будущей профессиональной деятельности [23]. Содержание обучения komponуется в виде учебных текстов так, чтобы в них содержалась информация (контекст) будущей жизни и деятельности студента «гуманитария-обществоведа». «Контекст представляет собой систему внутренних и внешних условий жизни и деятельности человека, влияющую на процесс и результаты восприятия, понимания и преобразования человеком конкретной ситуации действия и поступка» [23, с. 229]. Контекстом в данном случае выступают математические разработки значимых для студентов проблем. Изучение исследований по математическим методам в гуманитарных науках является тем эффективным средством, с помощью которого решается проблема профессиональной направленности обучения математике.

Основными составляющими методической системы контекстного подхода к обучению математике являются:

- смысл и цели (учебно-результативные, компетентностные);
- содержание (математические методы исследования гуманитарных объектов); образовательная среда (создание условий для профессионально-ориентированной деятельности);
- методы и технологии обучения (исследовательские, проектные, моделирование предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности);
- средства и способы обучения (учебные пособия контекстного содержания, мультимедийные средства);
- средства оценивания сформированности компетенций.

*Подход компьютерного обучения (компьютерный подход)* (М.П. Лапчик, Л.П. Мартиросян, В.В. Монахов, А.Е. Поличка, М.И. Рагулина и др.) заключается в применении компьютерных технологий обучения, под которыми в самом общем смысле понимают совокупность средств обеспечения образовательного процесса на основании компьютерной техники, моделирующая часть функций педагога по представлению, передаче информации, управлению учебной и познавательной деятельностью [147].

Популярность компьютерного подхода к обучению математическим дисциплинам объясняется возможностью легкого доступа к информационно-методическому обеспечению процесса обучения, тира-

жируемостью передовых педагогических технологий. На базе использования средств новых информационных технологий компьютерный подход обеспечивает расширение и укрепление связей между отдельными структурами системы образования, что приводит к совершенствованию ее инфраструктуры [140; 142; 145; 147].

Исследования в области применения информационных технологий в образовательном процессе показали, что для успешного преподавания дисциплины необходимо применять программные средства различного назначения. Однако, как показывает практика обучения, 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.

Одним из эффективных путей оптимизации процесса обучения математическим дисциплинам является применение информационных технологий (М.П. Лапчик, Л.П. Мартиросян, А.Е. Поличка, И.В. Роберт, М.И. Рагулина и др.). В этих работах применение информационных технологий в обучении математическим дисциплинам позволит:

- повысить доступность образования, расширив формы его получения;
- рационально организовать учебную деятельность студентов в ходе освоения математических дисциплин;
- построить такую систему обучения, которая максимально обеспечит каждому индивиду собственную траекторию обучения;
- повысить активность студентов;
- улучшить качество предоставляемой информации.

Стоит отметить, что выделенные подходы не являются универсальными и единственными в процессе обновления математического образования «гуманитариев», педагоги стремятся обновить содержание математики за счет междисциплинарных связей, внедрять новые

технологии личностного общения, повышать уровень и качество математических занятий, используя разные формы и методы проведения занятий.

Как показали наши исследования, инновационные подходы позволяют сохранить то лучшее, что накоплено практикой математического образования студентов гуманитарных профилей, переориентировав ее под современные образовательные требования. Более того, инновационные подходы наиболее полно реализуют богатый педагогический потенциал математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей, способствуя развитию комплекса компетенций студентов и повышая качество математического образования в целом [148; 149].

**Вывод.** В современном информационно насыщенном образовательном пространстве возникает необходимость обращения к полипарадигмальному подходу.

Для построения структурно-методической модели реализации педагогического потенциала математических дисциплин в качестве методологического основания были выбраны следующие подходы:

- развивающий подход, согласно которому обучение математическим дисциплинам должно быть направлено на обогащение ментального опыта каждого учащегося интеллектуальными умениями;
- рефлексивный подход, указывающий на необходимость активизации рефлексивных механизмов деятельности студентов при занятиях математической деятельностью;
- мировоззренческий подход, в котором целью математических дисциплин является ориентация на математико-мировоззренческие ориентиры, способствующие формированию индивидуального мировоззрения студентов;
- личностно-ориентированный подход, согласно которому необходимо создавать условия для гармоничного развития личности будущего профессионала в процессе изучения математики;
- контекстный подход, ориентирующий образовательный процесс на обучение в контексте будущей профессиональной деятельности, это значит насыщение содержания математических дисциплин профессионально-ориентированными математическими задачами.

## 2.2. Педагогические условия реализации педагогического потенциала математических дисциплин в образовании

Определение педагогического потенциала математических дисциплин, идея развития компетенций студентов на основании развития их ментального опыта вызывают необходимость определения педагогических условий возможности эффективной реализации педагогического потенциала математических дисциплин в процессе подготовки студентов гуманитарных профилей. Педагогические условия опишем в виде системы взаимообусловленных, взаимосвязанных требований и факторов, предъявляемых педагогической наукой к педагогической практике, от выполнения которых зависит успешность, эффективность и качество целостного педагогического процесса, выраженная в тех действиях, которые необходимо предпринять (применить, включить, учесть, сконструировать и т.д.).

*Условие 1.* Цель реализации педагогического потенциала должна быть сформулирована на основании тщательного анализа нормативных документов.

Как было рассмотрено в первой части работы, целью реализации педагогического потенциала математической дисциплины на основании ФГОС служит развитие компетенций, соответствующих профессионально важным качествам: развитие культуры мышления обучающегося, развитие способности практически решать задачи в профессиональной деятельности (а именно, формирование готовности математически описывать гуманитарные объекты), способствовать формированию системы взглядов о мире (развитие способности давать математическую оценку объектам окружающего мира), развитие способности к саморазвитию.

В зависимости от направления подготовки, количества зачетных единиц, исходного уровня подготовки студентов, преподаватель определяет компетенции как ожидаемые результаты обучения математической дисциплине, реализация педагогического потенциала этой дисциплины должна способствовать достижению этих результатов.

*Условие 2.* Формирование содержания математической дисциплины должно исходить из структуры ее педагогического потенциала.



Отбор содержания математических дисциплин на основании выделения педагогического потенциала происходит следующим образом. Вначале отбирается научная информация, которая составляет операциональный компонент, определяются те математические методы, которые необходимы для исследования гуманитарных объектов. Педагогически адаптируются математические методы, разрабатываются учебные элементы, формируются учебные модули.

*Условие 3.* Реализация педагогического потенциала математических дисциплин должна быть основана на интеграции инновационных и традиционных подходов к обучению учебной дисциплине.

Основными направлениями интеграции инновационных и традиционных подходов к обучению математическим дисциплинам студентов гуманитарных профилей являются:

- организация целенаправленной работы с мотивационной сферой студентов;
- отбор содержания обучения математическим дисциплинам в соответствии с принципами обучения и формируемыми компетенциями;
- выбор и разработка активных методов обучения, включающих студентов в процессы самообучения и саморазвития при поддерживающей роли преподавателя;
- разработка объективной системы контроля результатов обучения.

В настоящей работе процесс интеграции педагогических подходов к традиционной практике обучения математике рассматривается с позиции тех трудностей, которые препятствуют разработке эффективных методических систем обучения математическим дисциплинам, ориентированных на развитие компетенций студентов гуманитарных профилей.

1. Повышение уровня мотивации студентов к изучению математических дисциплин осуществляется через создание ситуаций успеха, активное включение студентов в собственное математическое образование, разнообразная деятельность на занятиях: математические игры, мозговой штурм, взаимообучение, индивидуальные консультации, разбор статей профессиональной тематики и т.д.

2. Развитие культуры мышления происходит путем обогащения ментального опыта студентов умениями критически анализировать информацию, принимать оптимальное решение на основе имеющихся данных, прогнозировать результаты экспериментов и т.д.

3. Обучение студентов рефлексивным (метакогнитивным) стратегиям позволяет им отслеживать свои познавательные затруднения при изучении математики, выбирать оптимальные пути их преодоления, контролировать свои достижения и т.д.

4. Становление «индивидуального мировоззрения» студентов осуществляется путем выявления необходимости применения математического аппарата как инструмента исследования гуманитарных объектов, демонстрации ситуаций, в которых исключение математики приводит к неполноте получаемых результатов, включение студентов в математический анализ парадоксов и стереотипов.

5. Организация педагогической поддержки каждому студенту в своевременной ликвидации пробелов в знаниях и умениях, а также обеспечение доступного уровня обучения в сочетании с научным и строгим изложением учебного материала позволит студентам освоить все необходимые элементы математических теорий, лежащих в основе математического описания гуманитарных объектов.

6. Разработка «контекстных» задач, т.е. моделей реальных практических, профессионально-ориентированных задач из будущей профессиональной деятельности, адаптированных к учебному процессу, позволит отобрать в содержание обучения только те разделы математики, которые наилучшим образом способствуют развитию компетенций.

7. Активное использование средств информационных технологий позволяет оптимизировать процесс обучения математическим дисциплинам: обеспечить студентов только необходимыми учебными ресурсами, дифференцировать и индивидуализировать обучение, сопровождать процесс обучения яркими полезными презентациями, облегчить процессы сложных математических вычислений и т.д.

8. Контрольные мероприятия по математическим дисциплинам в высшем образовании условно поделены на контрольно-обучающие и контрольно-измерительные мероприятия, направленные на оценку разных уровней компетенций.

Интеграция педагогических подходов позволит вывести методику преподавания математики на новый «духовно-нравственный уровень». Обучение математике не будет представляться студентам как набор жестких правил, которые им необходимо соблюдать. Обучение математике на основе интеграции педагогических подходов позволит создать условия для гармоничного развития компетенций студентов, обеспечить становление личности-профессионала гуманитарной сферы.

*Условие 4.* При реализации педагогического потенциала математических дисциплин студенты должны быть включены в проектирование индивидуальных траекторий обучения.

Педагог, преподающий дисциплину, не может знать какими интеллектуальными ресурсами обладают студенты, а студент знает (или предполагает), каковы его потребности, желания, стремления, затруднения. Поэтому только та образовательная система будет иметь успех, в которой студент сможет выбрать свой способ познания в соответствии со своими личностными особенностями, личностными смыслами, познавательными и когнитивными предпочтениями. *Включение студента в проектирование собственной образовательной траектории* означает, что студенту обеспечивается возможность узнать собственные интеллектуальные ресурсы, что учитываются предпочтения студента, что происходит выяснение его особенностей, что студенту предоставляется выбор.

По словам Н.В. Бордовской, «проектирование собственного образовательного маршрута (траектории) является новой формой самостоятельной деятельности студентов [182, с. 190]. В процессе формирования компетенций и компонентов ментального опыта, студент, зная об этих маршрутах, сам выбирает тот, который для него предпочтительнее и важнее в момент изучения математической дисциплины. Задача педагога создать условия для возможности проектирования индивидуального маршрута, что включает, в первую очередь, переход к индивидуально-ориентированной организации учебного процесса, организацию самостоятельной работы студентов с учетом специально разработанных средств обучения.

При реализации педагогического потенциала математических дисциплин развитие компетенций студентов, способных к саморазвитию, самосовершенствованию, успеху и реализации в будущей профессиональной деятельности, возможно только в условиях качественного обучения организовывать собственную (индивидуальную) образовательную траекторию.

*Условие 5.* Реализация педагогического потенциала математических дисциплин возможна только в рамках личностно-ориентированного взаимодействия студентов и преподавателя в условиях разнообразных форм и методов обучения математическим дисциплинам [69; 70].

Педагог должен не просто обладать предметной квалификацией, но и создавать условия для развития личности студента, что возможно лишь в рамках личностно-ориентированного подхода [182, с. 49]. В рамках личностно-ориентированного подхода изменяется основная схема взаимодействия преподавателя и студентов при реализации педагогического потенциала математических дисциплин. Вместо широко распространенной схемы взаимодействия: преподаватель-субъект, студент-объект управления, имеется схема равноправного учебного сотрудничества с целью формирования компетенций студентов. Взаимодействие – это согласованная деятельность по достижению совместных целей и результатов, решению участниками значимой для них проблемы или задачи [133, с. 17]. Появляется такое взаимодействие, которое в трудах педагогов называется «личностно-ориентированным взаимодействием» [187], при реализации каждого компонента педагогического потенциала математической дисциплины.

Представители личностно-ориентированного обучения И.С. Якиманская, В.В. Сериков, Н.В. Бордовская, Л.Н. Куликова и др. «взаимодействие педагога и обучающихся» характеризуют следующим образом.

Во-первых, «преобразование субъективного опыта учащегося» посредством проектирования его действий преподавателем вряд ли возможно, он должен прийти к этому сам. В этом состоит суть феномена личности. В чем может помочь ему педагог? «Оказать педагогическую поддержку» [177, с. 94], – говорит В.В. Сериков. – «Способом педагогической поддержки в данном случае выступает актуализация

некоторой личностно-развивающей ситуации» [177, с. 94]. При реализации педагогического потенциала математических дисциплин такими ситуациями становятся проблемные задачи, преодоление познавательного затруднения, развитие мировоззренческой активности. Этому способствуют разные формы организации совместной деятельности студентов и преподавателя: лекции-конференции, индивидуальное консультирование, взаимообучение, лекции с разбором конкретных ситуаций.

Во-вторых, деятельность преподавателя заключается, в первую очередь, в активном стимулировании студента к самоценной образовательной деятельности, содержание и формы которой обеспечивают студенту возможность саморазвития, самовыражения в ходе овладения знаниями. Для этого преподаватель применяет разнообразные методы стимулирования и активизации учебной деятельности студента.

В-третьих, «эффективность усвоения собственно предметного содержания возрастает в данном случае благодаря тому, что это содержание обретает теперь качественно новый личностный смысл, выступает как содержание и среда становления личностного опыта индивида» [177, с. 97].

В-четвертых, личностный опыт «откладывается» в сознании в форме диспозиций – регуляционных принципов поведения. Личность, в отличие от разработчиков стандартов, не принимает лишнюю информацию, но в то же время ей нужно помочь усвоить действительно необходимое [177, с. 96]. В этом суть личностно-ориентированного обучения, которое организуется как «смещение» индивидуального опыта студента и индивидуального опыта педагога, актуализированного в совместных формах работы, лекции, тренинги, семинары, дискуссии в процессе обучения математическим дисциплинам.

Сущность понятия «личностно-ориентированное взаимодействие» преподавателя и студентов при реализации педагогического потенциала математических дисциплин состоит в том, что это позитивно значимый способ реализации гуманистического воспитания, включающий в себя не только гуманистическую позицию педагога, личностно-гуманный подход к студенту, содействие его личностному и профессиональному становлению, а также уважение и сотрудничество студентов к преподавателю.

Личностно-ориентированное взаимодействие преподавателя и студентов при реализации педагогического потенциала математических дисциплин осуществляется в разнообразных формах и с использованием разнообразных методов обучения. Именно тогда возникает взаимодействие, которое обеспечит эффективную реализацию педагогического потенциала математических дисциплин в процессе подготовки студентов гуманитарных профилей.

Свою эффективность в процессе организации личностно-ориентированного взаимодействия при обучении студентов-гуманитариев математическим дисциплинам показали информационно-коммуникационные технологии: виртуальные обучающие среды (LMS Moodle), математические сайты (mathprofi.ru), онлайн-калькуляторы по математике (math.semestr.ru), компьютерные программные комплексы по математике (Maple), мобильные приложения по математике (Мобильная математика), средства общения преподавателя и студентов (Whatsapp, Viber, VK) [68; 73; 74; 89; 142].

На рисунке 2.2.1 представлены информационно-коммуникационные технологии при обучении математическим дисциплинам.

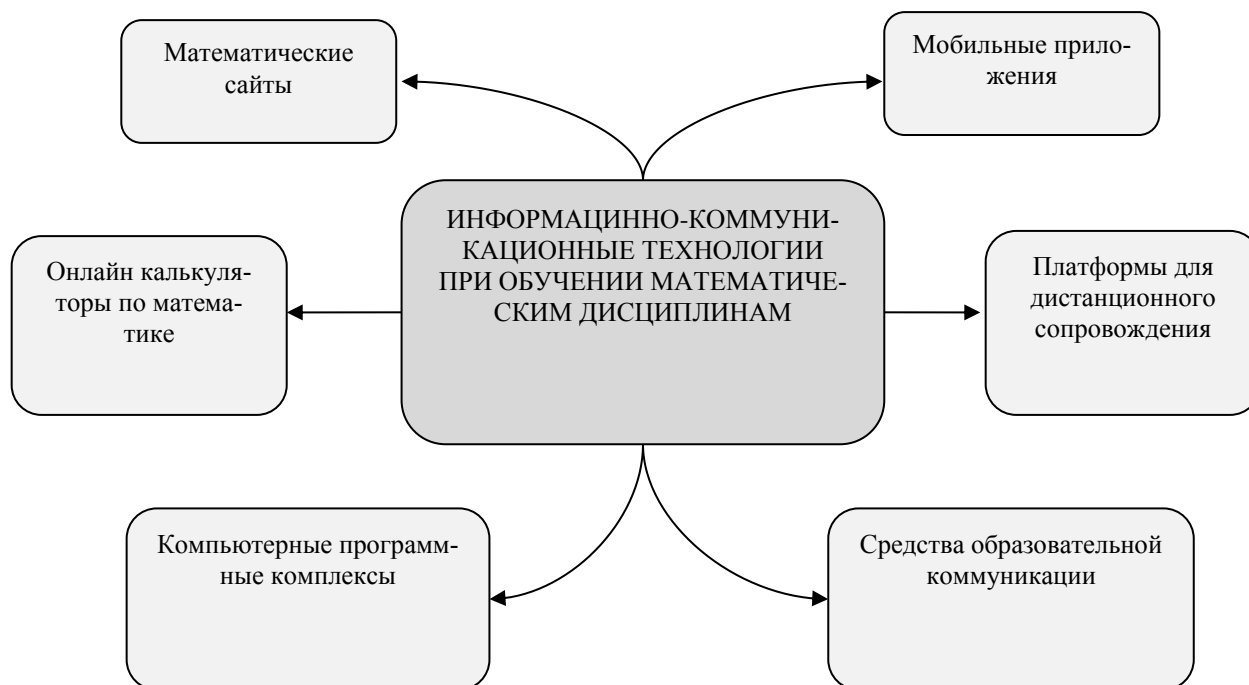


Рис. 2.2.1 ИКТ в обучении математическим дисциплинам

На основании работ А.Е. Поличка, М.И. Рагулиной приведем некоторые дидактические приемы, применение которых позволит организовать личностно-ориентированное взаимодействие студентов-гуманитариев при изучении математических дисциплин:

— демонстрация математических объектов (множества, графы, матрицы, системы линейных уравнений и неравенств, функции и их графики);

— проверка решения, полученного обычным способом, и его графическая иллюстрация; одновременно показ различных (численных, аналитических или графических) способов решения;

— консультация с преподавателем на каждом этапе выполнения математического задания (анализ условия, поиск и выбор решения, проведение решения, оформление ответа);

— коллективное решение большой практической задачи на основе создаваемой математической модели, (основы математического моделирования гуманитарных объектов) [58; 59].

**Вывод.** В настоящем пункте представлена совокупность педагогических условий, обеспечивающих эффективную реализацию педагогического потенциала математических дисциплин:

– цель реализации педагогического потенциала должна быть сформулирована на основании тщательного анализа нормативных документов;

– формирование содержания математической дисциплины должно исходить из структуры ее педагогического потенциала (когнитивный компонент, операциональный компонент, мировоззренческий компонент, рефлексивный компонент);

– реализация педагогического потенциала математических дисциплин должна быть основана на интеграции инновационных и традиционных подходов к обучению учебной дисциплине;

– при реализации педагогического потенциала математических дисциплин студенты должны быть включены в проектирование индивидуальных траекторий обучения;

– реализация педагогического потенциала математических дисциплин возможна только в рамках личностно-ориентированного взаимодействия студентов и преподавателя в условиях разнообразных форм и методов обучения математическим дисциплинам.

### 2.3. Структурно-методическая модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей

В данном параграфе представлена структурно-методическая модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин для формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарной сферы.

Для разработки методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин для формирования компетенций студентов гуманитарных профилей согласно общему принципу моделирования множественности моделей будут использоваться подходы В.П. Беспалько, В.В. Краевского, Н.В. Кузьминой, А.М. Новикова и др.

Компетентностный подход породил противоречие между логикой построения учебных дисциплин, отражающих логику построения соответствующей отрасли научного знания, и логикой развития личности студента в образовательном пространстве высшего учебного заведения. В связи с этим традиционная триада вопросов дидактики (Зачем учить? Чему учить? Как учить?) дополняется вопросами: Кого учить? Кто будет учить? Как проверять результаты обучения? Как результаты в конкретной дисциплине связаны с профессиональной подготовкой? [136].

*В структуру модели реализации педагогического потенциала математических дисциплин* входят следующие структурно-методические компоненты:

- студенты гуманитарных профилей;
- цели обучения математическим дисциплинам в подготовке студентов гуманитарных профилей;
- содержание математических дисциплин на основании выделения компонент педагогического потенциала математических дисциплин;
- средства образовательной коммуникации реализации педагогического потенциала математических дисциплин;
- преподаватели математических дисциплин;



- критерии оценки эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин;
- связь с другими дисциплинами, последующим образованием [135].

На рисунке представлены компоненты структурно-методической модели.



Рис. 2.3.1 Компоненты структурно-методической модели реализации педагогического потенциала математических дисциплин в процесс подготовки студентов гуманитарных профилей

Опишем каждый из компонентов подробнее.

*Студенты гуманитарных профилей подготовки* обладают ярко выраженными личностными характеристиками: направленность на производство продуктов духовной, эмоциональной, творческой деятельности человека; преобладание чувственно-сенсорных механизмов в принятии решений и преобразовании информации; негативное отношение к математическим дисциплинам, сложившееся под влиянием отрицательного опыта в предшествующей ступени обучения.

Следовательно, в процессе реализации педагогического потенциала математических дисциплин в первую очередь обращается внимание на психологически-ориентированные модели обучения, построенные с учетом психологических механизмов умственного развития учащихся и связанные с созданием инновационных форм и методов образовательного процесса (п.1.2).

*Цели обучения математическим дисциплинам в подготовке студентов гуманитарных направлений* предполагают определение стратегических и тактических целей учебно-воспитательного процесса [136, с. 235]. Математические дисциплины включены в образовательные программы гуманитарных направлений подготовки, потому что обладают педагогическим потенциалом, способствующим развитию компетенций студентов (п.1.3).

*Компоненты педагогического потенциала математических дисциплин*, представляющие совокупность возможностей математических дисциплин для формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих специалистов гуманитарной сферы, тесно связаны с понятием содержания математической дисциплины.

Актуальный в настоящее время вопрос *чему учить?* подлежит серьезному обсуждению, потому что, по словам В.И. Панова, «фундаментальные черты нашей системы образования пришли в противоречие с реалиями современного мира» [136, с. 237]. Отбор содержания учебной математической дисциплины осуществляется на основании анализа возможностей наполнения компонентов ее педагогического потенциала.

Выделение и наполнение компонент педагогического потенциала математических дисциплин должно исходить из компетентностной модели студентов гуманитарных профилей, поэтому все компоненты педагогического потенциала математических дисциплин должны быть направлены на формирование компетенций каждого студента, способствовать обогащению его индивидуального ментального опыта, росту своеобразия индивидуального склада ума студента, что будет проявляться в развитом рациональном мышлении, участии метакогнитив-

ных компонентов в деятельности, проявлении мировоззренческой активности, применении математического аппарата и проявлении математической грамотности.

*Средства образовательной коммуникации.* Вопрос *как учить?*, по мнению В.И. Панова, необходимо решать в контексте психологической направленности образовательных технологий, а именно приоритетное использование психологии развития и методов развивающего образования в качестве исходного основания для построения образовательной среды [136, с. 119]. К средствам образовательной коммуникации будут относиться формы, методы и средства, выбор которых будет способствовать реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

Лекция, как одна из основных форм реализации педагогического потенциала математических дисциплин, выполняет ряд функций: информационную, мотивационную, организационно-ориентационную, профессионально-воспитывающую, методологическую и оценочно-развивающую. При реализации педагогического потенциала математических дисциплин для формирования компетенций студентов наряду с популярными видами лекций (вводная лекция, обзорная лекция, тематическая лекция) особую роль играют следующие виды лекций: проблемная, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция-консультация, лекция-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций.

Выполняя задачи формирования групп компетенций, педагогический потенциал математических дисциплин реализуется в разнообразных формах семинарско-практических занятий: индивидуальное консультирование, групповой практикум (тренинг), семинар-взаимообучение, лабораторный практикум, потому как в процессе эффективно организованного семинара происходит развитие убеждений, взглядов, мировоззрения, формирование активной жизненной позиции, обмен мыслями [43, с. 141].

Наиболее рациональный и эффективный путь реализации педагогического потенциала математических дисциплин во многом зависит от выбора методов обучения. Методы обучения – одна из наиболее важных категорий в педагогике, и в самом общем смысле обозначает «способы взаимосвязанной деятельности преподавателя и учащихся,

направленные на овладение знаниями, умениями и навыками, на их воспитание и развитие в процессе обучения» [26, с. 167].

Так, включение студента в проектирование и реализацию собственной образовательной технологии предполагает возрастание степени самостоятельности учащихся и сведение функций преподавателя к минимальным консультациям. Несмотря на несомненно важную роль и необходимость применения активных и интерактивных методов обучения, реализация педагогического потенциала математических дисциплин подразумевает актуализацию рефлексивных механизмов деятельности, поэтому в данном случае наиболее предпочтительна такая классификация, когда преподаватель варьирует методами обучения с целью предоставления наибольшей возможности для реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

При выборе системы методов обучения при реализации педагогического потенциала математических дисциплин необходимо соблюдать ряд требований, которые появились при разработке компетентностно-ориентированных моделей обучения: активно-деятельностный характер учебной деятельности; преобладание практико-направленных и проблемных методов обучения; межпредметный характер учебно-профессиональных задач, требующий интегрированного использования специальных знаний; прозрачность перечня ключевых и специальных компетенций и правил оценивания учебных достижений; смена роли преподавателя с транслятора готовых знаний на консультанта и проводника в мире специальной информации [37, с. 17].

В связи с приведенными рассуждениями, при реализации педагогического потенциала математических дисциплин для каждого из его компонентов будем применять согласованную систему методов, предложенную Ю.К. Бабанским [14].

В первую группу методов входят методы организации учебно-познавательной деятельности при обучении математической дисциплине, такие как рассказ, объяснение, демонстрация, самостоятельная работа с печатными и электронными средствами, упражнения.

Во вторую группу входят методы стимулирования и мотивации учения для формирования компетенций студентов, к ним относятся методы эмоционального стимулирования (поощрение, наказание), вопросно-ответные процедуры, практическая тренировка.

Третью группу составляют методы контроля результатов деятельности студентов при освоении математической дисциплины и методы организации самоконтроля с использованием контрольных мероприятий.

В четвертую группу входят методы организации педагогической поддержки студентам, испытывающим трудности в изучении математической дисциплины.

Основным средством обучения при реализации педагогического потенциала математических дисциплин при формировании компетенций студентов служит «рабочая тетрадь», которая представляет собой комплекс учебных материалов, способствующих реализации педагогического потенциала математической дисциплины [29; 114; 163].

Из современных средств обучения для реализации педагогического потенциала математических дисциплин (ввиду необходимости сбора и анализа информации, преодоления познавательных затруднений, организации самопроверки) особое место занимают информационные технологии. Среди которых особое внимание уделено дистанционной образовательной технологии Moodle, Интернет-ресурсам и мобильным приложениям по математике.

Таким образом, на формирующем этапе реализации педагогического потенциала математических дисциплин задействованы разнообразные формы, методы и средства, что приводит к формированию компетенций студентов гуманитарных профилей.

*Критерии оценки эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин* в подготовке студентов гуманитарных профилей заключаются в оценке показателей сформированности компетенций как достижения образовательных результатов.

При разработке системы оценивания результатов эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин необходимо руководствоваться следующими принципами.

*Принцип полноты.* Контроль должен быть личностно-ориентированным, позволяющим отслеживать одновременно все компоненты педагогического потенциала математических дисциплин. С помощью контрольных заданий проверяется не только усвоение студентами учебного материала в соответствии с ожидаемыми образовательными

результатами, но и констатируются личные успехи студента в освоении учебной дисциплины в виде сформированных компетенций.

*Принцип системности и регулярности.* Контроль показателей эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин должен проводиться на всех этапах обучения математической дисциплины: входном, текущем и итоговом для своевременной корректировки методики.

*Принцип сознательности.* В основе разработки контрольных мероприятий создаются условия для активизации процесса перехода внешних контрольно-оценочных процессов во внутренние навыки самоконтроля студентов. Минимизируется субъективизм педагога в итоговом контроле, снижается доля авторитарности и принуждения в текущем контроле, отказ от преимущественной ориентации текущего и итогового контроля на оценку результатов заучивания, осуществляется переход к инновационным измерителям, обеспечивающим оценку компетенций и компетентностей, заменяется привычная ориентация на «среднего» студента индивидуализированными методами, снижается доля традиционных контрольных мероприятий [48, с. 26].

*Связь с другими дисциплинами и последующим образованием.* Место математической дисциплины в структуре основной образовательной программы обозначает взаимосвязь учебных дисциплин в подготовке студентов. Математическая дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин. Освоение математической дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла. Умения, сформированные при изучении математических дисциплин, используются при освоении научно-исследовательской, организаторской, информационно-аналитической, проектной деятельности.

В настоящей работе цель подготовки студентов гуманитарных профилей образовательной организацией высшего образования заключается в формировании готовности к самостоятельному, ответственному и продуктивному решению задач в последующей системе будущей профессиональной деятельности, когда взаимосвязь структурных

и функциональных элементов подсистемы образовательной программы основана на использовании педагогического потенциала математических дисциплин.

В модели представлено четыре этапа реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей: подготовительный, входной, формирующий, аналитический.

На **подготовительном этапе** определяется место математической дисциплины в подготовке студентов гуманитарных профилей, выделяется педагогический потенциал математических дисциплин в зависимости от направления подготовки студентов гуманитарных профилей, составляется рабочая программа учебной дисциплины [79].

На **входном этапе** осуществляется диагностика наличных уровней сформированности компетенций студентов, на основании результатов которой фиксируются уровни сформированности критериев (когнитивного, операционального, мировоззренческого и рефлексивного). В настоящем исследовании выделяются три уровня сформированности компетенций: критический, допустимый, оптимальный.

На реализацию педагогического потенциала математических дисциплин, способствующих повышению уровней развития компетенций студентов, направлен **формирующий этап**, который представлен следующими структурными компонентами модели: цель (освоение состава компетенций) по каждому конкретному направлению подготовки, содержание обучения математическим дисциплинам на основании выделения их педагогического потенциала, средства образовательной коммуникации, представленной в виде методов, форм и средств реализации компонент педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей.

На формирующем этапе осуществляется реализация компонент педагогического потенциала в процессе обучения математическим дисциплинам:

- когнитивный компонент реализуется с помощью проблемных лекций, тренингов, заданий, направленных на развитие культуры мышления;

- операционный компонент реализуется через семинары-взаимообучение, через практикумы, с применением методов активизации

учебной математической деятельности, через овладение системой ключевых задач, овладение основами математического моделирования гуманитарных объектов;

- мировоззренческий компонент реализуется лекциями-дискуссиями, выполнением научно-практических проектов, направленных на обсуждение ситуаций, в которых возникает необходимость применения математики, с применением методов стимулирования мотивации к развитию собственной мировоззренческой активности и построения индивидуального мировоззрения, через знакомство с текстами, отражающими роль и значение математического аппарата;

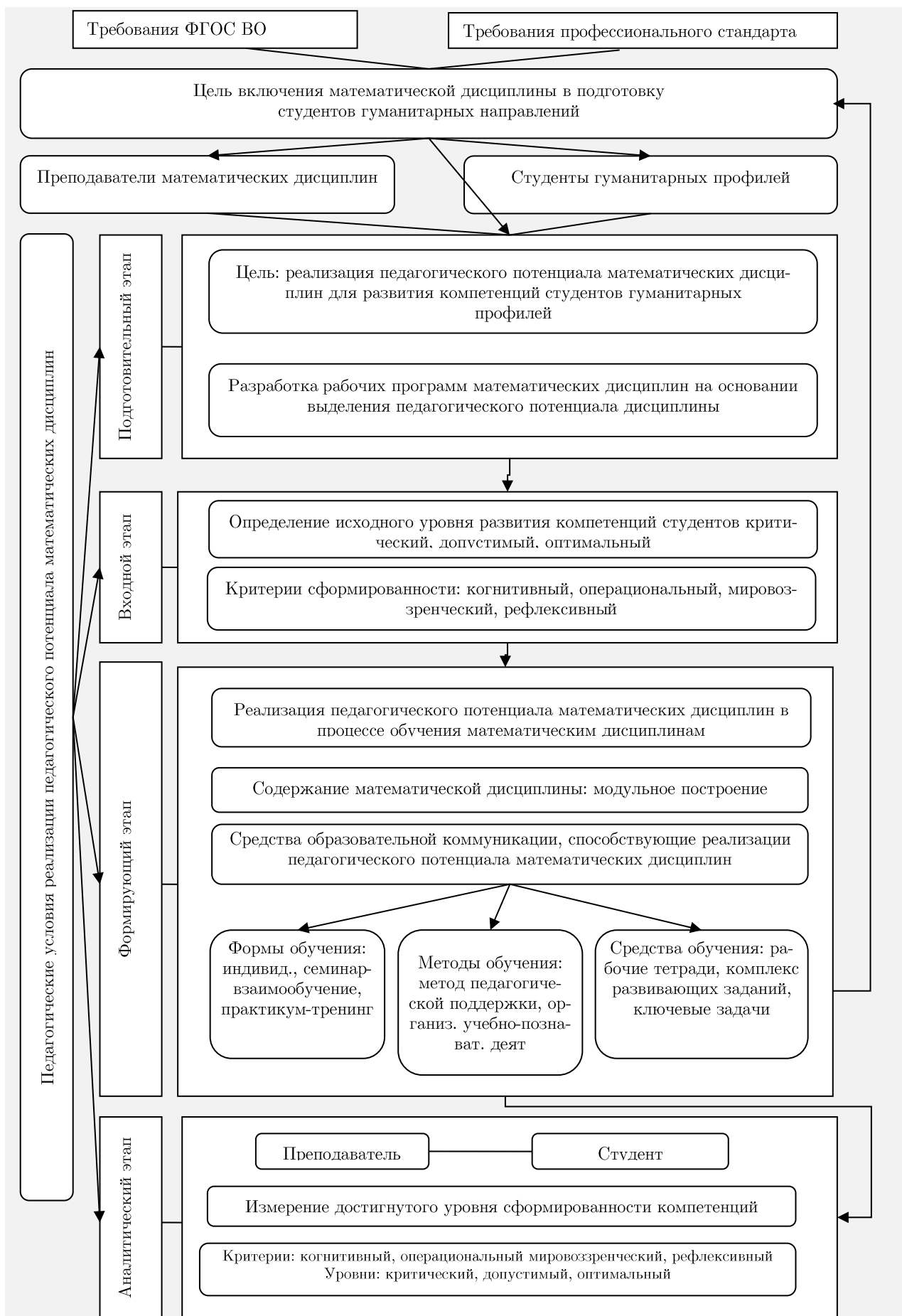
- рефлексивный компонент реализуется с помощью лекций-консультаций, лекций-разбора конкретных ситуаций, индивидуального консультирования в процессе самостоятельной деятельности студентов, вопросно-ответных процедурах при выполнении заданий, методов педагогической поддержки.

На **аналитическом этапе** происходит осознание студентом достигнутых результатов обучения математической дисциплине за счет успешного прохождения курса математики, верно выполненной диагностической работы и соответствующее фиксирование преподавателем результатов реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

На рисунке 2.3.2 представлена структурно-методическая модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин для формирования групп компетенций студентов.

**Вывод.** Структура модели реализации педагогического потенциала математических дисциплин содержит следующие структурно-методические компоненты: цели обучения математическим дисциплинам в подготовке студентов гуманитарных профилей; содержание математических дисциплин на основании выделения компонент педагогического потенциала математических дисциплин; средства образовательной коммуникации; преподаватели математических дисциплин; критерии оценки эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин; связь с другими дисциплинами, последующим образованием.





## Выводы по второй главе

Во второй главе представлена семикомпонентная четырехэтапная структурно-методическая модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин. Продуктивное функционирование разработанной модели обеспечивается комплексом педагогических условий.

Во-первых, описаны методологические основания концептуальной модели, заключающиеся в выборе педагогических подходов к обучению математическим дисциплинам (развивающий подход, рефлексивный подход, мировоззренческий подход, личностно-ориентированный подход, контекстный подход, компьютерный подход).

Во-вторых, сформулированы педагогические условия реализации педагогического потенциала математических дисциплин в образовательном процессе вуза.

В-третьих, разработана четырехэтапная (подготовительный, входной, формирующий, аналитический) структурно-методическая модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин для развития компетенций студентов гуманитарных профилей. Структура модели реализации педагогического потенциала математических дисциплин содержит следующие структурно-методические компоненты:

- студенты гуманитарных профилей;
- цели обучения математическим дисциплинам в подготовке студентов гуманитарных профилей;
- содержание математических дисциплин на основании выделения компонент педагогического потенциала математических дисциплин;
- средства образовательной коммуникации реализации педагогического потенциала математических дисциплин;
- преподаватели математических дисциплин;
- критерии оценки эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин;
- связь с другими дисциплинами, последующим образованием.

## ГЛАВА 3. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ

*«Если вы хотите участвовать в  
большой жизни, то наполняйте  
свою голову математикой, пока  
есть к тому возможность. Она  
окажет вам потом огромную по-  
мощь во всей вашей работе»*

*М.И. Калинин*

В первой главе было установлено, что подготовка студентов гуманитарных профилей ведется в условиях компетентностного подхода, что отражается в ожидаемых результатах обучения. В каждой математической дисциплине должен быть выделен ее педагогический потенциал, направленный на формирование компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих специалистов гуманитарной сферы. Теоретические исследования показали, что педагогический потенциал математических дисциплин недостаточно используется для развития компетенций студентов гуманитарных профилей.

На основании разработанной структурно-методической модели представим методику реализации педагогического потенциала математических дисциплин для развития компетенций студентов гуманитарных профилей.

### **3.1. Формирование содержания математических дисциплин**

В соответствии со структурно-методической моделью, содержанием математических дисциплин на основании выделения их педагогического потенциала, нами разработана соответствующая методика реализации педагогического потенциала математических дисциплин (ППМД), которая включает целевой, содержательный, организационно-процессуальный и диагностический компоненты.

Анализ работ Т.А. Ивановой, Г.И. Саранцева, Н.Л. Стефановой и др. показывает, что традиционно методика обучения математике на разных уровнях включает основные компоненты: цели обучения математике, содержание обучения математике, методы, формы и средства обучения математике, систему контроля результатов обучения.

Методика реализации педагогического потенциала математических дисциплин представляет собой практическое применение структурно-методической модели, поэтому в методику реализации должны входить все компоненты модели (рис. 3.1).

На рис. 3.1 представлены компоненты методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин: целевой, содержательный, организационно-процессуальный, диагностический компоненты.

Целевой компонент методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин содержит описание целей реализации педагогического потенциала в подготовке студентов гуманитарных профилей, которая состоит в том, что педагогический потенциал математической дисциплины направлен на развитие компетенций, представленных в ФГОС и отраженных в учебных планах.

Содержательный компонент методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин представляет собой содержание математической дисциплины, отбор которого осуществляется на основании принципов формирования содержания.

Организационно-процессуальный компонент методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин включает средства образовательной коммуникации (формы, методы и средства), выбор которых будет способствовать реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

В разработанной методике для реализации каждого компонента педагогического потенциала математических дисциплин выбраны наиболее подходящие формы, методы и средства. Ключевую роль в реализации компонентов педагогического потенциала играет сочетание методического обеспечения, разработанного на основании педагогической поддержки и отраженное в «рабочей тетради».

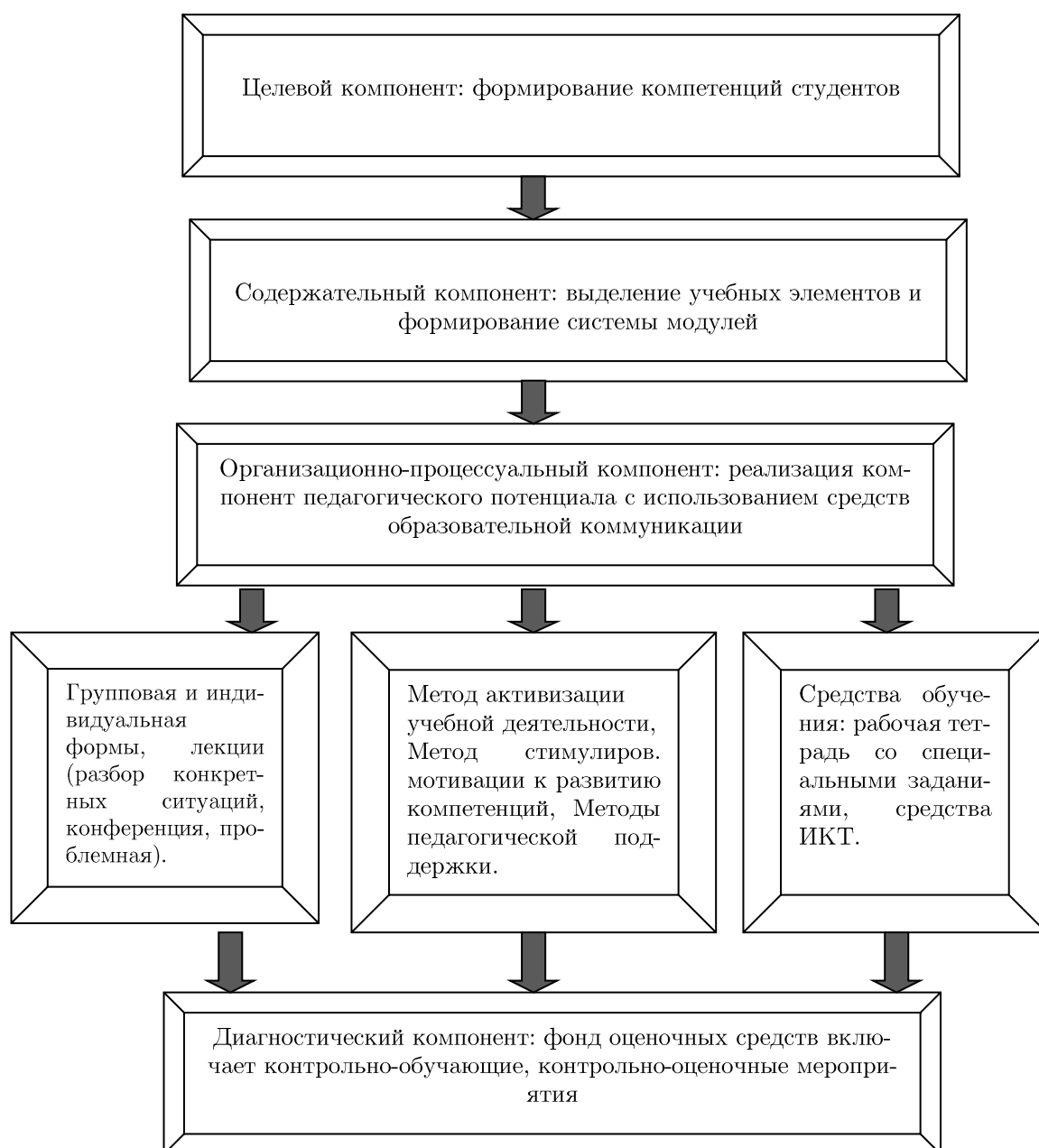


Рис. 3.1 Компоненты методики реализации педагогического потенциала математической дисциплины для формирования компетенций студентов

Диагностический компонент методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин содержит фонд оценочных средств, позволяющий адекватно и оперативно отслеживать эффективность реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей.

Эффективность методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин заключается в положительной динамике развития показателей сформированности компетенций при успешном освоении математической дисциплины.

Отметим основные методические принципы построения методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин в процессе подготовки студентов гуманитарных профилей.

*Принцип первый. От простого к сложному.* При обучении студентов гуманитарных профилей необходима правильная последовательность изложения материала: от простого к сложному.

*Принцип второй. Не приступай к новому, не вспомнив старого.* Актуализации знаний и ликвидация пробелов в знаниях студентов гуманитарных профилей является необходимым этапом при изучении математических дисциплин.

*Принцип третий. Элементы дифференцированного обучения – повседневная необходимость.* Необходимо учитывать когнитивные особенности развития каждого студента.

Одним из ключевых вопросов в реализации педагогического потенциала математических дисциплин является вопрос формирования содержания математических дисциплин, потому как компоненты педагогического потенциала наполняются содержанием математических дисциплин.

На основании методологии первой главы, ***структурирование содержания математической дисциплины на основании выделения ее педагогического потенциала*** состоит из ряда этапов:

- определение целей обучения математической дисциплине;
- формулирование принципов отбора содержания обучения математической дисциплине в связи с компонентами педагогического потенциала;
- отбор учебных элементов;
- выделение критериев разработки учебных модулей;
- структуризация учебных элементов в модули.

Отбор содержания математических дисциплин связан с целью обучения дисциплине в программе подготовки студентов гуманитарных профилей.

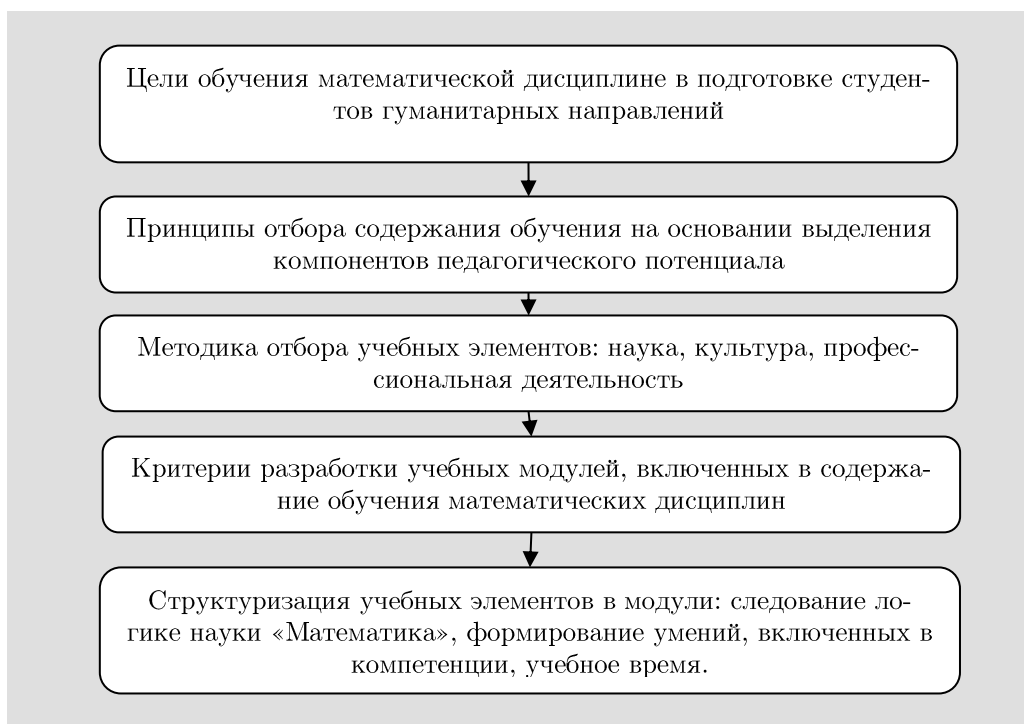


Рис. 3.1.1. Формирование содержания обучения математическим дисциплинам на основании выделения педагогического потенциала

Как было показано в пункте 1.3 настоящей работы, целью обучения математическим дисциплинам является развитие компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих специалистов гуманитарной сферы. Так, на основании научно-методической, психолого-педагогической литературы были определены компетенции, соответствующие профессионально важным качествам будущих специалистов гуманитарной сферы: *высокий уровень развития культуры мышления, способность практически решать задачи в профессиональной деятельности, сформированная система взглядов о мире и своем месте в нем, и способность к саморазвитию*, на формирование которых должна быть направлена математическая дисциплина.

В п. 1.3 был определен подход к развитию компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих специалистов гуманитарной сферы, в условиях обучения математической дисциплине, а именно, была выдвинута и теоретически обоснована гипотеза, что на развитие компетенций направлен педагогический потенциал математических дисциплин. В соответствии с определенными компетенциями, соответствующими профессионально важным качествами лич-

ности, педагогический потенциал математических дисциплин представим в виде единства четырех компонентов: когнитивного, операционального, мировоззренческого и рефлексивного.

Для определения принципов отбора содержания математических дисциплин на основании выделения компонентов их педагогического потенциала рассмотрим понятие «содержание образования» и «содержание учебной дисциплины».

Первой научной концепцией, раскрывающей теоретические основы содержания общего среднего образования, была культурологическая концепция, разработанная в 1970–1980-х гг. сотрудниками лаборатории общих проблем дидактики НИИ общей педагогики АПН И.Я. Лернером, М.Н. Скаткиным и В.В. Краевским. Согласно этой концепции, под содержанием образования понимается система педагогически адаптированных элементов социального опыта (знания о мире и способах деятельности, умения осуществлять определенные виды деятельности, опыта творческой деятельности, опыта эмоционально-ценностных отношений) [105, с. 40–61]. Главным источником содержания образования выступает знание о социокультурном опыте во всей его полноте, усвоение этого опыта выступает как цель обучения.

В настоящее время в аспекте реализации новых ФГОС и доминировании компетентного подхода, на первый план выходит изучение содержания образования в связи с компетенциями выпускника, освоившего программу бакалавриата и магистратуры. Основная цель формирования содержания образования – это отбор тех знаний из социокультурного опыта, которые будут направлены на целенаправленное становление компетентной личности бакалавра или магистра.

Содержание учебной дисциплины является вторым уровнем в системе содержания высшего образования студентов гуманитарных профилей. Под содержанием учебной дисциплины понимают «педагогически обоснованную, логически упорядоченную и текстуально зафиксированную в учебных программах научную информацию о материале, подлежащем изучению, представленную в свернутом виде и определяющую содержание деятельности будущего специалиста для достижения целей обучения» [30]. В процессе формирования содержания учебной дисциплины происходит отбор элементов научной информации,



подлежащих изучению студентами, и структуризация отобранных элементов.

В математической науке накопился огромный объем информации, поэтому возникает сложнейший вопрос отбора информации из этой области для усвоения студентами. В.П. Беспалько говорит, что этот вопрос можно решить только на основе строго научного подхода к формированию и подготовке научной информации к изучению соответственно достижимым целям обучения [13, с. 234].

*Формирование содержания математических дисциплин происходит на основании отбора той информации в математической науке, которая наполняет компоненты педагогического потенциала математической дисциплины.*

В содержание математических дисциплин, включены:

- информация и методы работы с ней из областей математики, которые способствуют развитию обобщенного умения решать задачи, наполняют когнитивный компонент педагогического потенциала;
- математический аппарат для наполнения операционального компонента педагогического потенциала.
- мировоззренческие проблемы и способы их разрешения, которые наполняют мировоззренческий компонент педагогического потенциала;
- информация, которая гарантирует студенту возможность свободного и конструктивного развития с учетом его индивидуальных особенностей, наполняет рефлексивный компонент педагогического потенциала.

Взаимосвязь содержания математических дисциплин и компонент их педагогического потенциала отражена в следующих дидактических принципах. Принципы отбора содержания обучения вытекают из системы *дидактических принципов обучения студентов гуманитарных профилей*.

*Принцип соответствия цели обучения.* Реализация принципа соответствия цели обучения обеспечит направленность содержания математических дисциплин на развитие компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущего специалиста гуманитарной сферы.

*Принцип научности* содержания обучения. Реализация принципа научности содержания обучения направлена на обеспечение соответствия содержания математическим дисциплинам современным достижениям в области гуманитарных и математических наук.

*Принцип доступности* содержания математических дисциплин означает необходимость отбора содержания обучения в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями студентов гуманитарных профилей.

*Принцип профессиональной направленности* обеспечивает учет специфики и видов будущей профессиональной деятельности студентов гуманитарных профилей при формировании содержания математических дисциплин.

*Принцип модульной организации структуры* содержания обучения математической дисциплине, направленный на представление содержания обучения в виде системы модулей.

*Принцип полноты* означает, что при отборе содержания обучения будут задействованы все возможности математики для формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам студентов гуманитарных профилей [82].

Сформулированные принципы позволяют осуществлять отбор учебных элементов на основании выделения педагогического потенциала математических дисциплин.

Под *учебным элементом* понимаются объекты, явления и методы деятельности, взятые из науки и введенные в учебный процесс [26, с. 355].

Выделение учебных элементов по математическим дисциплинам происходит на основании анализа педагогического опыта преподавания математических дисциплин, структуры современной математической науки, общекультурного значения математики и профессиональной деятельности будущего специалиста гуманитарной сферы.

Из восьми основных разделов математики выделяются такие разделы, для которых в педагогической науке имеется опыт преподавания, затем в каждом таком разделе выделяются укрупненные учебные элементы (УУЭ), для них определяются основные определения (ОО) и оценивается возможность наполнения компонентов педагогического потенциала математических дисциплин (ППМД).

Элементы математических теорий, позволяющие математически описывать гуманитарные объекты, берутся из следующих разделов математической науки:

✓ *Математическая логика* (раздел математики, посвященный изучению математических доказательств и вопросов оснований математики, имеет приложения в математической лингвистике [32; 139]);

✓ *Алгебра* (часть математики, посвященная изучению алгебраических операций, особое прикладное значение имеет линейная алгебра). С помощью матричной алгебры моделируются балансовые модели. Данный подкласс математических моделей моделирует макроэкономические процессы и основан на таблицах межотраслевого баланса.

✓ *Математический анализ* (часть математики, в которой функции и их обобщения изучаются методом пределов; имеет огромное прикладное значение в исследовании процессов спроса и предложения в экономике, показателей эффективности рекламы, в оценке роста человечества, капитализация процентов, кодировании и шифровании текстов и т.д.).

✓ *Дифференциальные уравнения* (раздел математики, имеющий прикладное значение в гуманитарных областях, описываются законы, которым подчиняются гуманитарные процессы, в виде дифференциальных уравнений и их систем).

✓ *Теория вероятностей* (раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений; так многие гуманитарные объекты могут рассматриваться только с позиции вероятностного подхода: процесс распространения информации среди населения, прогнозирование развития общественного мнения, культуры, моды, принятие эффективных решений и т.д.);

✓ *Математическая статистика* (раздел математики, посвященный математическим методам систематизации, обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов; с помощью аппарата математической статистики строятся модели временных рядов, корреляционные и регрессионные модели).

✓ *Вычислительная математика* является решающим фактором в применении математических методов к исследованию проблем со-

циогуманитарной науки, поскольку возможности компьютера позволили просчитывать то, что невозможно было сделать человеческому разуму.

✓ *Теория игр* – логико-математический метод изучения оптимальных стратегий в играх, т.е. процессах, в которых участвуют две и более сторон, ведущих борьбу за свои интересы; математические основы теории игр помогают выбрать наилучшие стратегии в различных ситуациях.

✓ *Математическое программирование* представляет собой математическую дисциплину, занимающуюся решением экстремальных задач.

✓ *Оптимальное управление* – раздел математики, в котором изучаются способы формализации и методы решения задач о выборе наилучшего в заранее предписанном смысле способа осуществления управляемого динамического процесса, выраженного, как правило, при помощи дифференциальных, интегральных, функциональных, разностных уравнений.

✓ *Теория массового обслуживания* позволяет моделировать процессы непосредственного взаимодействия исполнителя какого-либо действия и потребителя результатов этого же самого действия. С помощью этого инструментария моделируется деятельность всех предприятий сферы услуг (банки, парикмахерские, нотариальные конторы и т.д.), учреждений, ведущих прием населения (службы одного окна, поликлиники, всевозможные справочные и т.д.).

✓ *Теория графов* позволяет моделировать импульсные (когнитивные) модели. Особенностью этих моделей является то, что в этих моделях весь процесс разбивается на цепочки причинно-следственных отношений между задействованными факторами. Каждый фактор, за малым исключением, одновременно является и причиной, и следствием изменения других факторов.

✓ *Математическая теория полезности* позволяет строить алгоритмы оценки многокритериальных альтернатив. Подобные алгоритмы используются для статической оценки развития социально-экономических процессов. Включение этого инструментария в учебное пособие вызвано тем, что оценивать любые управленческие воздействия

следует по конечному результату развития процесса при их реализации.

✓ *Теория автоматов* направлена на моделирование процессов взаимодействия равноправных субъектов между собой (так называемые популяционные процессы).

Стоит так же отметить два прикладных раздела математики, которые в своих методах тесно переплетаются с *теорией информации*, исследующей процессы хранения, преобразования и передачи информации, и *теории устойчивости*, которая изучает закономерности поведения сложных систем под действием внешних воздействий.

В таблице представлены разделы математики, согласно классификатору отраслей специальностей, учебные элементы, порожденные основными понятиями, методами или теориями, компоненты педагогического потенциала математических дисциплин.

**Таблица 3.1.1**

**Описание учебных элементов в соответствии с классификатором разделов математики**

Разделы математики	Укрупненные Учебные Элементы	Учебные элементы	Основные понятия
Вещественный, комплексный, функциональный анализ	Математический анализ Функциональный анализ	Дифференциальное и интегральное исчисление	Действительное число Числовые функции Предел Непрерывность Производная Дифференциал Ряды
		Теория функций комплексного переменного	Комплексное число Функции комплексного переменного
Дифференциальные уравнения, динамические системы, оптимальное управление	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальное уравнение
		Дифференциальные уравнения в частных производных	Дифференциальные уравнения в частных производных

	Методы оптимизации	Конечномерные задачи оптимизации Вариационное исчисление Теория оптимального управления	Сети Линейные задачи Многокритериальные задачи Игры
Теория вероятностей и математическая статистика	Теория вероятностей	Одномерные распределения вероятностей Функции от случайных величин Теория случайных процессов	Случайные события Случайные величины Распределения вероятностей Случайные процессы
	Математическая статистика	Описательная статистика Критерии согласий и различий Дисперсионный анализ Ковариационный анализ Факторный анализ	Статистики Оценка параметров Статистические гипотезы
Математическая логика, алгебра, теория чисел	Арифметика Элементарная алгебра	Числовые системы Величины	Числа Уравнение Многочлены
	Математическая логика	Алгебра высказываний Булева алгебра (булевы функции) Логика предикатов	Высказывание Формулы Булева функция Аксиома, система аксиом Предикаты Доказательство
	Общая алгебра	Линейная Векторная алгебра Абстрактная алгебра	Матрицы, определители, системы линейных уравнений Векторные пространства Алгебраические структуры
	Теория множеств	Операции над множествами	Множество

	Теория графов	Виды графов и их свойства Отношения Игры и головоломки с применением теории графов	Граф Деревья Отношения
	Теория алгоритмов	Машины Тьюринга Нормальные алгоритмы Рекурсивные функции	Машины Тьюринга Нормальные алгоритмы Рекурсивные функции
Прикладные математические исследования	Математическое моделирование	Математические модели Принципы математического моделирования	Математическая модель
	Математические методы в экономике	Теория игр Линейное программирование Финансовая математика	Бинарные игры Стратегии Метод наименьших квадратов
	Математическая лингвистика		
	Математическая психология		
	Математическая социология		
	Математическая история		

Усвоение выделенных учебных элементов будет способствовать формированию компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих специалистов гуманитарных направлений в процессе реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

Анализ рабочих программ разных вузов показывает, что на математические дисциплины отведено не более четырех зачетных единиц, поэтому содержание математической дисциплины представляется модульно. Приоритет модульного структурирования содержания математическим дисциплинам обосновывается необходимостью организации индивидуальной траектории обучения студентов, обеспечении гибкости образовательного процесса, учета индивидуальных особенностей студентов, использования только необходимого учебного материала.

Модульный подход к формированию содержания обучения математическим дисциплинам позволит быстро отреагировать на изменения, происходящие в научных кругах, внести корректировки при составлении новых рабочих программ. В педагогических исследованиях под «учебным модулем» понимается «автономная организационно-методическая структура учебной дисциплины, которая включает в себя дидактические цели, логически завершенную единицу учебного материала, методическое руководство и систему контроля» [19, с.101].

Структуризация учебных элементов в модули происходит как следование логике науки математика, учет учебного времени, а также учет педагогического опыта преподавания математических дисциплин для студентов гуманитарных профилей.

Разработка и включение модулей в содержание математических дисциплин на основании выделения педагогического потенциала математических дисциплин происходит с учетом трех критериев:

*Критерий выполнения целей обучения дисциплине* обозначает, что только та информация включается в учебный модуль, которая будет способствовать развитию компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих специалистов гуманитарных профилей.

*Критерий доступности* позволяет осуществлять отбор информации, которая доступна для освоения студентами гуманитарных направлений подготовки. Учебные элементы, составленные из информации, позволяют осуществлять дифференциацию и индивидуализацию обучения в целях построения индивидуальной траектории обучения для каждого студента.

*Критерий полноты* означает, что информация, включенная в модуль, должна быть завершенной и целостной, обязательно сопровождаться контролем.

*Критерий реальности* исходит из того, что информация, включенная в учебный модуль, должна быть освоена в рамках отведенного учебного времени.

В таблице представлены учебные элементы и модули, в которые структурируются учебные элементы.



Таблица 3.1.2

**Структурирование учебных элементов в учебные  
модули математической дисциплины**

<b>Учебные элементы</b>	<b>Модуль</b>
Числовые системы Линейная алгебра	Введение в математическую дисциплину
Числовые системы Алгебра высказываний Операции над множествами Виды графов и их свойства	Элементы математических теорий для работы с информацией
Дифференциальное и интегральное исчисление Обыкновенные дифференциальные уравнения Линейная алгебра	Детерминированные математические методы
Одномерные распределения вероятностей	Элементы теории вероятностей, использование аппарата теории вероятностей при анализе и обработке информации
Описательная статистика Критерии согласий и различий	Основы математической статистики в обработке и интерпретации информации
Математические модели гуманитарных объектов	Основные направления применения математических методов в гуманитарной сфере
Вычислительная математика	Информационные технологии в математической деятельности

Описание содержания базовых модулей, которые могут быть положены в основу любой математической дисциплины «Высшая математика», «Математика и статистика», «Основы математической обработки информации», «Теория вероятностей и математическая статистика» в программе подготовки студентов гуманитарных профилей, удовлетворяющим отмеченным критериям, представлено в Приложении 1.

Освоив математические дисциплины, студенты будут владеть следующими знаниями и умениями.

1. Общими внутриматематическими представлениями:

– понятие «математический объект», базовые классы математических объектов, формы существования математических объектов, основные пространства существования математических объектов;

– алфавит математических теорий (символы чисел, символы переменных, символы операций, символы отношений);

- язык математических теорий;
- способы установления свойств абстрактных математических объектов;

- структура математической теории и ее приложения.

## 2. Базовыми математическими теориями:

- теория числовых систем (методологическая основа – классическая теория множеств, логическая основа – алгебра высказываний и предикатов, содержательная основа – аксиоматические теории натуральных чисел, групп, колец и полей, основные виды деятельности в числовых системах);

- теория элементарных функций на числовых множествах (методологическая основа – классическая теория множеств, логическая основа – алгебра высказываний и предикатов, содержательная основа – теория числовых систем, пространство объектов – классы элементарных функций на числовых множествах, система обобщенных способов деятельности, фундаментальная система понятий, система внешних связей теории элементарных функций);

- теория уравнений, неравенств, систем (методологическая основа – классическая теория множеств, логическая основа – алгебра предикатов с понятиями равносильности, логического следования, содержательная основа – теория числовых систем, пространство объектов теории – классы уравнений, неравенств, систем на числовых множествах, система обобщенных способов деятельности, базовые эвристические методы решения уравнений, неравенств и систем).

3. Студенты будут владеть тремя основными группами математических методов (детерминированные, вероятностно-статистические и динамические).

4. Студенты получают опыт математического моделирования простейших гуманитарных объектов.

**Вывод.** В данном пункте содержание математических дисциплинам на основании выделения педагогического потенциала разрабатывается по педагогическим принципам, структурировано в восемь базовых модулей, из которых проектируется содержание любой математической дисциплины в подготовке студентов гуманитарных профилей.

### 3.2. Средства образовательной коммуникации реализации педагогического потенциала математических дисциплин

Одним из важных элементов разрабатываемой методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин является организационно-процессуальный компонент, заключающийся в выборе подходящих форм, методов и средств обучения математической дисциплине. В настоящем пункте рассмотрим средства образовательной коммуникации при реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

Исследования показали, что затруднения студентов при освоении математических дисциплин связаны, в первую очередь, с *недостаточной метакогнитивной включенностью в деятельность* [57; 63]. Причиной этого являются и отсутствие знаний и умений по предмету, и неумение определять собственный наличный уровень знаний и умений, и стремление действовать по шаблону, доверяя «учебнику и товарищу» больше, чем самому себе, а также неумение создать программу выхода из сложившейся ситуации.

В работах В.И. Моросановой, А.В. Карпова и др. показано, что психологической основой самостоятельности в практической деятельности является сформированная система саморегуляции. Чем выше индивидуальная степень осознанного саморегулирования, тем легче и продуктивнее происходит деятельность. Поэтому преодоление познавательных затруднений при изучении математических дисциплин основано на развитии осознанной саморегуляции деятельности. Педагогическая роль преподавателя-предметника заключается в организации педагогической поддержки учащимся.

Преодолению студентами трудностей в изучении математических дисциплин может способствовать педагогическая поддержка, потенциал которой обосновал О.С. Газман по отношению к школьникам, определяя данную категорию как «процесс совместного с ребенком определения его собственных интересов, целей, возможностей и путей преодоления препятствий, мешающих ему сохранить свое человеческое достоинство и без помощи других достигать хотимых результатов в обучении, самовоспитании, общении, творчестве, виде жизни» [27,

с. 189]. Педагогическая поддержка– деятельность педагогов по оказанию превентивной и оперативной помощи детям (подросткам) в решении их индивидуальных проблем, связанных с их физическим и психическим здоровьем, успешным продвижением в учебе. Необходимость организации такой поддержки заключается в том, что, на наш взгляд, студенты не смогут преодолеть возникшие психологические барьеры самостоятельно. Наши наблюдения показывают, что у студентов есть тенденция «отложить» эту проблему как несущественную, «простить себе» невозможность решить эту проблему, «принять» себя таким, какой ты есть. Это обусловлено тем, что студенты «пришли в вуз» за конкретными профессиональными знаниями и умениями, которые помогут им овладеть профессией и в дальнейшем стать успешными, поэтому они мало обращают внимание на те «личностные механизмы», с помощью которых происходит достижение этой успешности.

Таким образом, для развития метакогнитивной компетентности студентов необходима организация педагогической поддержки студентам в преодолении познавательных затруднений при изучении математических дисциплин. Спецификой такой педагогической поддержки будет активизация метакогнитивных механизмов деятельности студентов [57; 63; 179].

Развитие рефлексивных умений студентов будет проходить более эффективно при организации лично-ориентированного взаимодействия преподавателя и студентов. При конструировании образовательного процесса предпочтение должно отдаваться лекциям с разбором конкретных ситуаций, лекциям-консультациям, практическим занятиям с индивидуальным консультированием, практикумам на отработку конкретного математического умения, которые способствуют активизации метакогнитивного опыта студента.

Прежде всего, с учетом выстраивания индивидуальной траектории обучения для каждого студента, основное внимание уделяется такой форме, как *индивидуальная форма обучения* (или *индивидуальное консультирование*). *Индивидуальная форма обучения* – это такая форма, при которой преподаватель взаимодействует лишь с одним из студентов в данную единицу времени, или студент взаимодействует лишь со средством обучения. Главным достоинством этой формы является возможность учета индивидуальных особенностей студента в

процессе обучения и развития. Реализация компонентов педагогического потенциала происходит более активно при этой форме обучения, поскольку преподаватель проводит занятие, беседуя с каждым студентом, выясняя его затруднения, направляя его на поиск выхода из затруднений, тем самым оказывая индивидуальную педагогическую поддержку.

Для реализации рефлексивного компонента применяются методы эмоционального стимулирования, вопросно-ответные процедуры, объяснение, практическая тренировка. Методы стимулирования и мотивации учения, направленные на формирование интереса к учебной математической дисциплине как средству обогащения своего интеллектуального и личностного потенциалов, состоят из учебных дискуссий, демонстраций примеров из будущей профессиональной жизни, анкетирования. Формирование ответственности за процесс собственного обучения осуществляется через методы учебного поощрения, порицания, предъявления учебных требований.

Развитию мировоззренческого компонента педагогического потенциала математических дисциплин будут способствовать такие формы проведения занятий, как лекция-дискуссия, семинар-дискуссия, семинар-взаимообучение, потому как в процессе эффективно организованного семинара происходит развитие убеждений, взглядов, мировоззрения, формирование активной жизненной позиции, обмен мыслями [43, с. 141].

*Лекция-дискуссия* направлена на организацию свободного обмена мнениями, на живое взаимодействие преподавателей и студентов, на преодоление негативных установок и ошибочных мнений. В процессе реализации мировоззренческого компонента математических дисциплин стимулируется мировоззренческая активность студентов. Преподаватель приводит аргументы в пользу математических методов, способствуя формированию положительного отношения студентов как к самой математике, так и к ее приложениям.

К фундаментальным понятиям математики относятся: *математическая модель, уравнение, вероятность, число, геометрическая фигура, доказательство, координата, функция, формула, аксиома, теорема, процент, производная, интеграл, предел, матрица, решить математическую задачу, переменная, алгебра, геометрия* и т.д.

Раскрытие этих понятий происходит на лекциях, где преподаватель, отрываясь от строго математического определения, объясняет роль и значение математических понятий. Изучение каждого понятия происходит согласно схеме: историческая справка понятия – современное понимание понятия – необходимость его рассмотрения в изучаемом курсе – строгое определение – система задач на введение, усвоение, закрепление понятия. Правильное понимание и употребление понятий студентом отрабатывается на семинарско-практических занятиях.

**Пример.** Понятие «число» рассматривается на первом занятии в теме «Актуализация школьного курса».

Преподаватель спрашивает студентов: «Как бы вы объяснили, что такое число?». Студенты предлагают разные варианты, но сходятся в том, что четкого определения дать не могут. Тогда преподаватель рассказывает краткую историю понятия числа.

Далее педагог с использованием вопросно-ответных процедур выясняет, какие классы чисел и зачем вводились в школьном курсе математики, обосновывая тем самым расширение понятия «число» и его функций. Таким образом, преподаватель подводит студентов к тому, что понятие числа является фундаментальным и необходимым для их дальнейшего образования.

Например, «Оценка рекламной деятельности в избирательной кампании невозможна без подсчета затрат и выручки, поэтому предварительно осуществляется СБОР ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ: наличные ресурсы кампании, затраты на рекламу, доля затрат в отрасли, рыночная доля, эффективность рекламы и т.д.»

Для реализации мировоззренческого компонента педагогического потенциала математических дисциплин для обсуждения предлагаются такие вопросы, как:

1. Основные приемы быстрых вычислений.
2. Сложные проценты на кредиты и займы.
3. Как развитие чисел повлияло на развитие всего человечества?

В процессе проблемной лекции по математической дисциплине педагог демонстрирует умения рационально размышлять в случае возникновения проблемной ситуации. Так, например, проблемная лекция

«Проверка статистических гипотез» начинается с формулирования педагогом проблемной ситуации.

*«Для исследования влияния предварительного обучения на производительность труда в определенной профессиональной области был проведен следующий социальный эксперимент. Одна группа испытуемых выполняла профессиональное задание после прохождения обучения, а другая группа испытуемых выполняла такое же задание без прохождения обучения. Каждый испытуемый в каждой группе выполнял свое задание и для него, по окончании выполнения им задания, фиксировался достигнутый количественный результат. Получены следующие данные.*

<i>первая группа</i>	<i>18,3</i>	<i>17,0</i>	<i>18,1</i>	<i>18,4</i>	<i>18,7</i>	<i>17,9</i>	<i>18,6</i>
<i>вторая группа</i>	<i>18,2</i>	<i>16,4</i>	<i>17,5</i>	<i>18,0</i>	<i>17,7</i>		

*Как по этим данным сделать вывод: влияет предварительное обучение на производительность труда или нет?» [175, с. 119].*

Педагог демонстрирует последовательность своих логических рассуждений:

«Что задано по условию?» – «Числовые данные после выполнения задания».

«Что нужно сделать?» – «Определить по числовым данным, что после обучения профессиональное задание выполняется хуже или лучше».

«Какая теория (определение, правило, формула, теорема) подходит для поиска ответа на этот вопрос?» – (студенты подсказывают) «Мы не знаем!!!».

Далее педагог с помощью доказательных рассуждений объясняет алгоритм выбора и применения статистического критерия с последующим анализом полученных результатов.

*Семинар-дискуссия*, основная цель которого побудить студентов к формулированию своего аргументированного мнения на основании математических положений, способствует развитию индивидуальной позиции, принятию чужого обоснованного, верного мнения, что отражает мировоззренческую активность. В настоящей работе используются некоторые варианты проведения семинара-дискуссии: работа в

группах, «мозговой штурм», «спор рядов», «преподаватель против обучаемых» [43].

Например, при изучении статистических критериев интерес представляет семинар-дискуссия в форме «спора рядов», при котором студенты одного ряда доказывают эффективность одних критериев, а студенты другого ряда либо критикуют их, либо предлагают для решения исследуемой задачи использовать другие методы. Задачей каждого «ряда» является возможность доказать «судьям», что отстаиваемые ими взгляды более приемлемы. Решение в споре выносят «судьи», которые вдумчиво и тщательно анализируют предъявляемые им версии.

*Семинар-взаимообучение*, в рамках которого студенты делятся опытом изучения математического материала, опытом решения задач, последовательно излагая этапы своих рассуждений, является эффективной формой для определения студентами своего отношения к изучаемому материалу. Когда студент выступает в роли преподавателя, он начинает осознавать свою систему убеждений, оценивая уровень своих знаний и умений.

Ключевую роль в реализации компонентов педагогического потенциала играет сочетание методов организации учебно-познавательной деятельности и методов педагогической поддержки с использованием «рабочей тетради», которая представляет собой комплекс учебных материалов, способствующих реализации педагогического потенциала математических дисциплин (п.3.3).

К средствам образовательной коммуникации при реализации педагогического потенциала математических дисциплин относят и средства информационно-коммуникационных технологий, которые занимают важное место в методике обучения математике студентов-гуманитариев.

К настоящему времени накоплен большой педагогический опыт использования информационных технологий в практике математического образования. На рисунке 3.2 представлен один из вариантов типологии информационно-коммуникационных технологий в математическом образовании гуманитариев [160, с. 134].



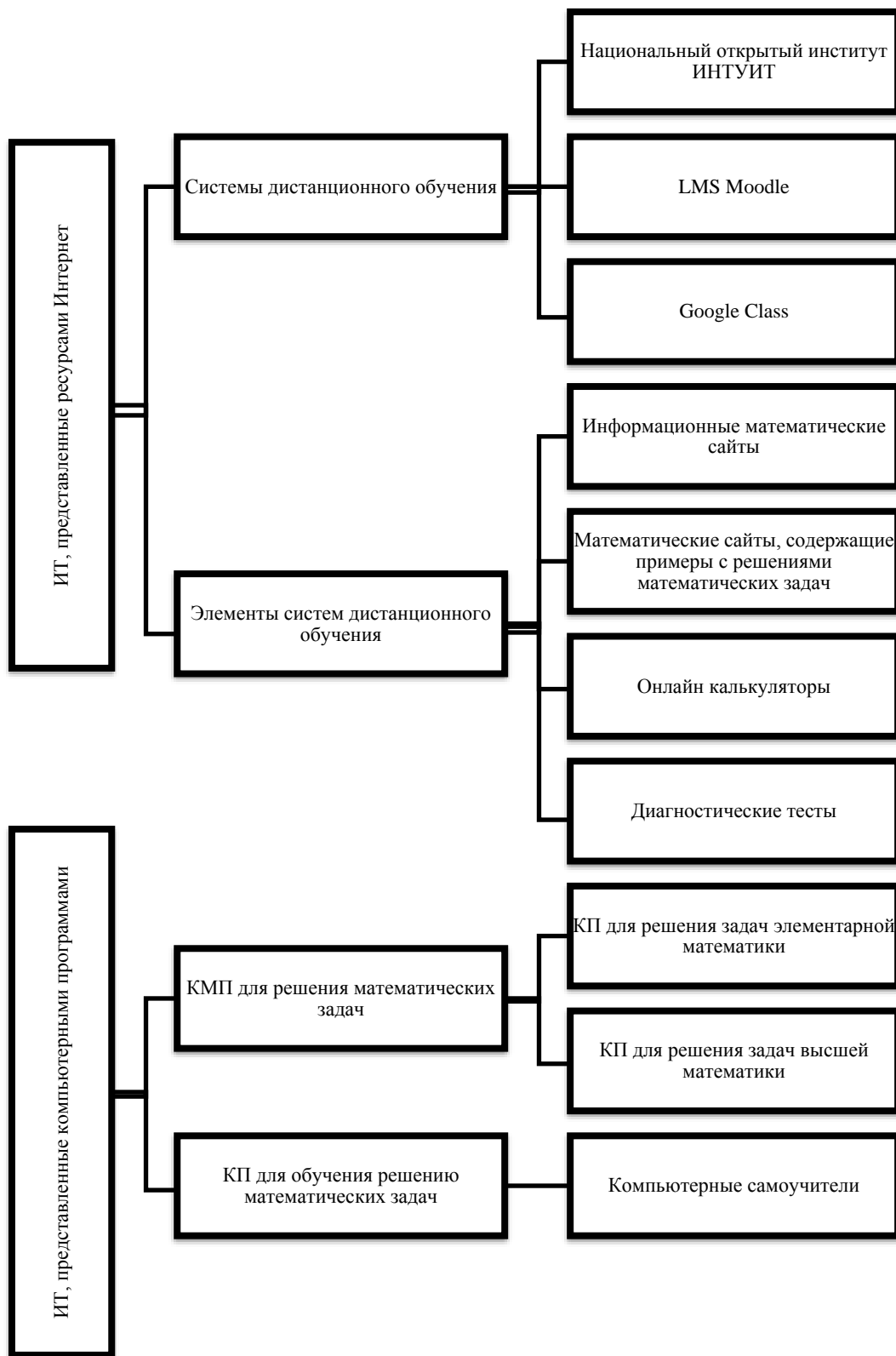


Рис. 3.2. Типология ИКТ в математическом образовании.

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).

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.

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.

**Вывод.** Средства образовательной коммуникации при реализации педагогического потенциала математических дисциплин включает в себя комплекс подходящих форм, методов и средств обучения математической дисциплины.

### 3.3. «Рабочая тетрадь» как средство реализации компонентов педагогического потенциала математических дисциплин

Вообще говоря, идея рабочих тетрадей не нова в образовательной практике. Проблемами создания и использования рабочих тетрадей в образовательной практике школы и вуза занимались Е.А. Привалова [163], Р.В. Шиленков, Г.И. Голобокова [35] и др. Так, например, Д.Н. Шеховцова использует рабочую тетрадь как средство визуализации знаний по геометрии [205], В.Н. Соловьев разработал набор рабочих тетрадей для студентов гуманитарных и экономических направлений по всем разделам высшей математики. Однако стоит отметить, что комплекты рабочих тетрадей, предложенных наряду с учебниками и пособиями по высшей математике, направлены, прежде всего, на обучение математическим знаниям и умениям, что недостаточно для реализации педагогического потенциала математических дисциплин в процессе подготовки студентов гуманитарных профилей.

Основными функциями рабочей тетради как средства обучения, используемого для реализации педагогического потенциала математических дисциплин с целью формирования компетенций студентов, являются *информационная*, отражающая включение в содержание учебных материалов необходимый массив научных знаний; *трансформационная*, обеспечивающая перевод научного материала в форму, доступную и понятную студентам; *систематизирующая*, призванная структурировать учебный материал в систему, обеспечивающую комплексное восприятие; *интегрирующая*, показывающая место изучаемой дисциплины в системе подготовки студентов гуманитарных профилей; *дисциплинирующая*, способствующая развитию умений последовательно осуществлять развитие с использованием учебного материала; *организующая*, направленная на усвоение учебного материала; *практическая*, способствующая накоплению практического опыта [114].

В «Рабочую тетрадь» включены:

- описание индивидуальной траектории обучения математической дисциплине с учетом особенностей личности студента;
- индивидуальный диагностический лист студента;

– комплекс заданий по каждой теме, способствующих реализации когнитивного компонента и развития обобщенного умения решать задачи;

– методика реализации рефлексивного компонента педагогического потенциала математической дисциплины, направленного на развитие метакогнитивной компетентности за счет обучения приемам преодоления познавательных затруднений;

– методика работы с учебными текстами, содержащими мировоззренческие проблемы и профессионально-ориентированную информацию, способствующую реализации мировоззренческого компонента педагогического потенциала математической дисциплины, направленного на развитие мировоззренческой активности;

– система ключевых задач по каждому модулю, обучение которым есть реализация операционального компонента; процесс овладения основными математическими методами направлен на развитие математической грамотности;

– методика использования средств ИКТ для оптимизации процесса обучения математике (система Moodle для дистанционной поддержки курса, интернет ресурсы для обеспечения самостоятельной работы студентов, мобильные приложения по математике).

В основу формулирования *принципов конструирования рабочих тетрадей по математическим дисциплинам* легли концептуальные основы реализации педагогического потенциала математических дисциплин, сформулированные в п.2.1.

*Принцип первый.* Цель внедрения рабочей тетради должна быть обоснована. При обучении математическим дисциплинам преподаватель исходит из определенной педагогической позиции, подбирая формы, методы и средства. Рабочая тетрадь позволяет включить студента в проектирование индивидуальной траектории обучения.

*Принцип второй.* Рабочая тетрадь должна быть комфортной для использования как преподавателем, так и студентом. А именно, должна быть осуществлена возможность варьировать содержание в зависимости от предпочтений, желаний и трудностей студента, осуществление активной обратной связи как со стороны студента, так и со стороны преподавателя.

*Принцип третий.* Наполнение рабочей тетради должно отвечать целям изучения математической дисциплины и способствовать эффективному формированию компетенций студентов гуманитарных профилей.

При реализации педагогического потенциала математических дисциплин основным средством развития мировоззренческой активности будет работа студентов с математическими текстами и их обсуждение на семинарах-дискуссиях.

Для того чтобы студентам была видна связь между математикой и гуманитарными науками, необходимо в математических дисциплинах четко указать, в чем именно эта связь состоит. На помощь преподавателям и студентам приходят многочисленные статьи и примеры в учебниках и монографиях по соответствующей тематике, однако нет единого источника, в котором были бы отражены все необходимые примеры. Именно поэтому возникает необходимость отбора таких примеров. Мы предлагаем информацию, содержащую примеры применения математического аппарата в гуманитарных исследованиях, представлять в виде профессионально-ориентированных учебных математических текстов.

Прежде чем перейти к характеристике математических текстов, рассмотрим некоторые представления о тексте как о таковом. В словаре текст есть «словесное законченное произведение, документ или его часть, подлинные слова автора, цитата» [26, с. 330–331]. Э.Г. Азимов определяет текст как «результат говорения или письма, продукт речевой деятельности человека, основная единица коммуникации, которой человек пользуется в процессе речевого общения; текст обладает единством темы и замысла, относительной законченностью, связностью, внутренней структурой...» [1, с. 303].

Каждой области знания характерны свои особенности в построении текстов, так, под «математическим текстом» в самом общем смысле понимают любой текст, который содержит математические идеи и символы. К математическим текстам можно отнести параграфы учебников, монографии, научные статьи, примеры задач с решениями, отрывки из «нематематических» статей, содержащих математический аппарат.

Под «учебными математическими текстами» будем понимать специально разработанные для целей математических дисциплин тексты, которые представляют собой педагогически адаптированную информацию, взятую из различных источников: научные работы (диссертации, научные публикации), Интернет-ресурсы (блоги, социальные сети), научно-популярная литература.

Цель использования учебных математических текстов заключается в повышении мотивации студентов к изучению математических дисциплин, демонстрация конкретных примеров применения математики в будущей профессиональной деятельности. Работа с текстами позволит студентам получить опыт исследования гуманитарных объектов математическими методами. Студенты будут понимать, для решения каких конкретно задач используется математический аппарат и какие существуют методологические подходы к его применению.

Использование таких текстов удовлетворяет требованию учитывать специфику гуманитарного образования в процессе изучения математических дисциплин. В работах Н.И. Мерзликиной [120], Э.Г. Гельфман [29] разработаны требования к разработке текстов, которые используются в учебном процессе. На основании их работ сформулируем следующие требования к адаптации учебных математических текстов для студентов гуманитарных профилей.

Во-первых, цель разработки или применения текста должна быть педагогически обоснована и соотнесена с целью обучения математической дисциплине. Более того, учебный текст, как один из основных носителей педагогического потенциала математических дисциплин должен четко отражать задачу исследования гуманитарного объекта с привлечением математических методов.

Во-вторых, текст должен быть удобным для работы как преподавателю, так и студенту. Приветствуется сюжетная основа текстов, хорошая система заданий для работы с текстом, текст должен быть интересным и оптимальным по объему.

В-третьих, специально адаптированные тексты должны являться реализацией идей контекстного обучения, что «подразумевает создание условных моделей будущей трудовой деятельности с целью обес-

печения смыслового и мотивационного компонентов получения теоретических знаний и отработки элементов профессиональной деятельности с использованием научной теории» [22; 23].

В настоящей статье предметом рассмотрения являются «профессионально-ориентированные учебные математические тексты», т.е. такие тексты, в которых представлена информация, связанная с областью изучаемого знания.

Адаптация текста заключается в том, что преподаватель *искусственно* упрощает текст до уровня понимания студентов, и решение рассматриваемой математической задачи разбивает на этапы, сопровождая своими комментариями те рассуждения, которые в статье упущены.

После прочтения текста студенту рекомендуется дать следующие задания.

1. Поняли ли вы содержание прочитанного текста?
2. Выделите все незнакомые элементы текста и найдите их значение.
3. Сформулируйте вопросы к преподавателю, ответы на которые помогут Вам лучше понять содержание текста.
4. Кратко напишите аннотацию к прочитанному тексту, которая будет служить Вам опорой для выполнения подобного рода заданий.

Приведем примеры источников «профессионально-ориентированных математических текстов», которые рекомендуется использовать в процессе обучения математическим дисциплинам.

1. ***Шкала ощущений***: из сборника «Математическая составляющая» / под ред. Н.Н. Андреева, С.П. Коновалова, Н.М. Панюнина. – М.: Фонд «Математические этюды», 2015. – 151 с. – С. 62–65.

2. ***Оценка личности преподавателя***: из статьи Афанасьева В.В. «Применение методов математической статистики в научных исследованиях» / В.В. Афанасьев // Ярославский педагогический вестник. – 2006. – № 4. – С. 5–12».

3. ***Еще один подход к оценке роста населения***: из статьи Геворкяна С.Г. «О математическом моделировании общественных процессов» / С.Г. Геворкян // Пространство и время. – 2010. – № 1. – С. 69–78».

4. ***Итоги чемпионатов мира по хоккею***: из статьи Афанасьева В.В. «Математическая статистика в спорте» / В.В. Афанасьев, И.Н. Непряев // Ярославский педагогический вестник. – 2005. – № 2. – С. 108–113».

5. *Пример из экономической истории* (анализ причин повышения цен на хлеб): из сборника «Математические методы в исторических исследованиях: сборник статей / под ред. И.Д. Ковальченко. – М.: Наука, 1972. – 236 с.»

6. *Модель групповой продуктивности*: из учебника Ахтямова А.М. «Математика для социологов и экономистов: учебное пособие / А.М. Ахтямов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 464 с.»

7. *Сколько людей жило, живет и будет жить на земле*: из монографии Капицы С.П. «Очерк теории роста человечества: Демографическая революция и информационное общество. – М.: URSS, 2014. – 128 с.»

8. *Минимизация затрат на рекламу*: из учебника Мадера А.Г. «Моделирование и принятие решений в менеджменте: руководство для будущих топ-менеджеров: Изд-е. стереотип. – М.: Изд-во ЛКИ, 2013. – 688 с.»

9. *Модель распространения информации*: из статьи Михайлова А.П. «О свойствах простейшей математической модели распространения информационной угрозы / А.П. Михайлов, Н.В. Ключов // Математическое моделирование социальных процессов. – М.: МАКС Пресс, 2002. – Вып. 4. – С. 115–123.»

10. *Согласованность мнений нескольких людей*: из пособия Казиева В.М. «Информационно-логическое и математическое моделирование самоорганизующихся социально-экономических систем / В.М. Казиев, К.В. Казиев. – Нальчик: Изд-во Каб.-Балк. ун-та, 2003. – 232 с.»

Приведены лишь некоторые рекомендуемые для адаптирования статьи и отрывки из монографий и пособий, в литературе их представлено достаточно для того, чтобы преподаватель математических дисциплин смог разработать профессионально-ориентированные математические тексты для студентов гуманитарных профилей. Особую актуальность применение учебных математических текстов приобретает для студентов заочного обучения, лишенных постоянного контакта с преподавателем. В процессе самостоятельной работы над учебным математическим текстом, студенты заочного обучения не только получают представление о том, где именно используется математический аппарат в их будущей профессиональной деятельности, но и будут лучше ориентироваться в математической литературе, что способствует повышению профессиональной культуры специалиста [69; 70; 79].

Главная методическая установка при реализации педагогического потенциала математических дисциплин – это понимание студентом того, что он изучает, и того, что с ним происходит в процессе этого изучения выполняется на основании педагогической поддержки студентов с использованием рабочих тетрадей. Ниже приведены первые страницы типовой рабочей тетради по математике.



## ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи курса

Уважаемый студент, Вы начинаете изучать курс математических дисциплин с курса «Математики», который является продолжением всех тем, которые Вы учили в школе: числовая линия, линия уравнений и неравенств, функциональная линия, элементы теории вероятности и математической статистики.

В результате изучения курса математики, Вы будете обладать следующими компетенциями:

- ✓ способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ✓ способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности элементы математического знания;
- ✓ способностью применять методы обработки результатов исследований с использованием методов математической статистики, информационных технологий, формулировать и представлять обобщения и выводы.

Другими словами, результатом изучения курса математики у вас будут сформированные знания, умения и навыки.

Знать	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Обобщенный алгоритм решения математической задачи.</li><li>2. Свой интеллектуальный потенциал в области математической дисциплины, знать способы преодоления затруднений при изучении математической дисциплины.</li><li>3. Проблемные ситуации, требующие применения математического аппарата.</li><li>4. Основные математические понятия, теоремы и методы основ высшей математики.</li></ol>
Уметь	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Последовательно выполнять ряд математических действий и получать верный результат при решении математических задач.</li><li>2. Преодолевать познавательные затруднения и использовать знания о собственных интеллектуальных ресурсах в решении математических задач.</li><li>3. Определять необходимость применения математики к анализу ситуаций, содержащих количественные данные.</li><li>4. Решать типовые математические задачи.</li></ol>
Владеть	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Опытном применении обобщенного умения решать задачи в типовых ситуациях.</li><li>2. Опытном преодолении познавательных затруднений при решении математических задач.</li><li>3. Опытном определении необходимости применения математического аппарата к анализу разнообразных ситуаций.</li><li>5. Опытном применении математических методов: арифметический (вычислительный), алгебраический (решение текстовых и сюжетных задач), функциональный (понятие функции для установления зависимости между двумя переменными), вероятностный (понятие вероятности для объективной оценки событий, статистический (простейший количественный анализ) и сможете соотносить их с качественной оценкой информации.</li></ol>



### 3.4. Методика развития культуры мышления студентов-гуманитариев

Развитие культуры мышления студентов-гуманитариев происходит главным образом в процессе решения математических задач.

Решение специальных видов математических задач будет способствовать развитию у студентов следующих умений.

*Умение 1:* записывать схематично условие задачи и работать с ним. Это значит: по условию задачи определять, какие элементы даны, а какие требуется найти; умение выделять главные (существенные) переменные, отличать их от второстепенных переменных; умение видеть в условии задачи комплекс взаимосвязанных величин.

*Умение 2:* искать аналогии и закономерности и применять эти знания для решения задач. Это значит: искать сходство в отношении приемов и методов решения задач, на основании этого выделять общее, подводить под понятие.

*Умение 3:* соотносить условия задачи с известными теоретическими положениями. Это значит: искать формулы, определения, правила, теоремы, связывающие данные в задаче, развертывать свернутые алгоритмы в пошаговые программы.

*Умение 4:* логично рассуждать, в соответствии с законами логики. Это значит: уметь решение задачи представлять последовательно, без противоречий, опираясь на данные задачи и верные теоретические положения.

*Умение 5:* проигрывать разные варианты решений. Это значит: искать разные варианты решений, сравнивать их, выбирать достоинства и недостатки каждого.

*Умение 6:* делать выводы, т.е. соотносить условие задания с полученными результатами.

*Пример.* «На футбольный матч Андрей купил билеты на 240 руб. Если бы он потратил эти деньги на билеты на хоккейный матч, то смог бы купить на 4 билета больше, так как они были на 5 рублей дешевле. Сколько стоил билет на футбольный матч?»

Умение 1: записывать схематично условие задачи и работать с ним

Дано:

- 1) 240 рублей;
- 2) количество билетов на хоккейный матч на 4 больше чем на футбольный;

	3) цена за один билет на хоккейный матч дешевле на 5 рублей, чем на футбольный. Требуется найти: цену одного билета на футбольный матч.									
Умение 2: искать аналогии и закономерности и применять эти знания для решения задач	Такие задачи решаются введением переменной и составлением системы уравнений.									
Умение 3: соотносить условия задачи с известными теоретическими положениями	Для составления уравнения одну из неизвестных величин принимаем за $x$ и составляем таблицу, по таблице составляем одно из уравнений: либо линейное, либо квадратичное, либо дробное:									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>цена</th> <th>количество</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>футб.</td> <td><math>x</math></td> <td><math>240/x</math></td> </tr> <tr> <td>хокк.</td> <td><math>x-5</math></td> <td><math>240/x+4</math></td> </tr> </tbody> </table>		цена	количество	футб.	$x$	$240/x$	хокк.	$x-5$	$240/x+4$
	цена	количество								
футб.	$x$	$240/x$								
хокк.	$x-5$	$240/x+4$								
Умение 4: логично рассуждать – т.е. в соответствии с законами логики	Решаем уравнение: $\left(\frac{240}{x} + 4\right) \cdot (x - 5) = 240$									
Умение 5: проигрывать разные варианты решений	Предлагается еще два решения этой задачи: арифметическим методом и методом составления системы уравнений									
Умение 5: делать выводы, т.е. соотносить условие задания с полученными результатами	Цена одного билета на футбол равна 20 руб.									

Усвоение алгоритма, соответствующего последовательности изменяемых умений, происходит при выполнении следующих заданий: «В условии следующих задач установите, что дано по условию задачи, что требуется найти, к какому разделу математики относится задача, какие формулы, теоремы, алгоритмы используются при решении задачи? Решите задачи, подробно комментируя свои действия».

Это позволит обращать внимания студентов на различные формулировки задач, на особенности применения теоретических положений при их решении.

**Пример.** 1 апреля 2018 года близнецы Саша и Паша планируют взять в кредит одинаковые суммы денег на покупку автомобилей. Саша хочет оформить кредит в банке «ВТБ» под 20 % годовых, а Паша – в банке «Альфа-банк» под 10 % годовых. Схема выплаты у каждого банка следующая: 1 апреля каждого следующего года банк

*начисляет проценты на оставшуюся сумму долга, затем клиент переводит в банк определенную сумму ежегодного платежа. Кто из братьев должен будет в итоге заплатить своему банку больше денег, если известно, что Саша планирует выплатить долг двумя равными платежами, а Паша – пятью равными платежами.*

Для развития умения соотносить условия задачи с известными теоретическими положениями, используются задания: *«Определите, какой материал Вам необходим для выполнения задания. Составьте вопросы, ответы на которые помогут Вам выполнить задание. Разбейте задачу на несколько простых».*

Развитие умения логично рассуждать в процессе поиска решения или оформления решения способствуют задания, на развитие умений выводить следствия из данных условий: *«Что значит: задана дробно-рациональная функция? Что значит: функция является нечетной? Чем поможет знание о наибольшем и наименьшем значении функции в построении графика функции?».*

Развитие культуры мышления студентов в процессе решения математических задач предполагает использование разнообразных нетиповых задач. Так, например, в следующей задаче содержатся противоречивые данные, анализ которых позволяет не приступать к решению, а сразу же дать ответ. *«В группе 50 студентов, известно, что 32 студента посещают художественную студию, 25 человек – спортивные секции, 5 человек посещают и художественную студию, и спортивную секцию. Сколько студентов посещают только художественную секцию? Сколько студентов не посещают ни одного спецкурса?».*

**Пример.** *«По результатам социологического исследования было установлено, что из 600 опрошенных человек 400 помнят рекламу данного товара, а из всех купивших товар: 300 человек помнят рекламу, 100 не помнят. Найти вероятность того, что: а) Человек купил товар при условии, что он помнил рекламу. б) Человек не купил товар при условии, что он помнил рекламу данного товара. в) Насколько зависит покупка товара от того факта, что человек помнил рекламу. г) Что еще Вы можете узнать из условий задачи?»*

Приведем пример задачи, способствующей развитию учащихся выделять главное и существенное в процессе анализа сюжетной ситуации.

**Пример.** «Трое юношей и две девушки выбирают место работы. Сколькими способами они могут это сделать, если в городе есть 3 строительные фирмы, куда берут только юношей, два салона красоты, куда приглашаются только девушки и две торговые фирмы, куда требуются и юноши, и девушки?»

Решение.

Прочитайте внимательно задачу. Какое множество задано? Одно ли оно? Сколько в нем элементов?	Задано два множества рабочих мест для – девушек $X_1 = \{2 \text{ салона красоты, } 2 \text{ торговые фирмы}\}$ , $n_1 = 4$ ; – юношей $X_2 = \{3 \text{ строит. ф., } 2 \text{ торговые фирмы}\}$ , $n_2 = 5$ .	
Простая или сложная задача?	Задача сложная, т.к. задано два множества	
Сформулируйте простые задачи и охарактеризуйте выборку в каждом случае.	Сколькими способами можно устроить на работу двух девушек? Выборка: из четырех мест нужно выбрать два: упорядоченная, с повторением (т.к. важно какая девушек на какую работу устроится): $n_1 = 4$ , $m = 2$ .	Сколькими способами можно устроить на работу трех юношей? Выборка: из пяти мест нужно выбрать три: упорядоченная, с повторением (т.к. важно какой юноша на какую работу устроится): $n_2 = 5$ , $m = 3$ .
Какое комбинаторное соединение подходит?	Размещение с повторением: $\tilde{A}_{n_1}^m = n^m = 4^2 = 16$ , $\tilde{A}_{n_2}^m = n^m = 5^3 = 125$ .	
Какой принцип (суммы или произведения) необходимо использовать?	По условию задачи устроить надо «И» юношей, «И» девушек, поэтому принцип произведения: $16 \cdot 125 = 2000$ .	
Записать ответ	Существует 2000 способов.	

Наши исследования показали, что студенты хорошо справляются с решением типовых задач по основным разделам математики: теория множеств, линейная алгебра, математический анализ, комбинаторика, теория вероятностей и др. Однако обнаруживаются затруднения студентов при встрече с задачами на сообразительность, устными задачами, логическими задачами.

Отмеченная трудность связывается с особенностями обучения в старших классах при подготовке к единому государственному экзамену. Усиленная подготовка к ЕГЭ привела к накоплению большого

количества теоретических знаний по элементарной математике и отработке умений по решению однотипных определенных задач.

В высшем математическом образовании традиция использования типовых заданий для формирования ключевых математических умений продолжает свое существование. Вместе с тем, математические дисциплины имеют огромный педагогический потенциал в развитии общекультурных и общепрофессиональных компетенций.

Реализация педагогического потенциала математических дисциплин может проектироваться на основе разработки специальных методических систем [142]. Одним из приемов, используемых в них, является проведение математической разминки на каждом занятии по математике. Под математической разминкой понимается методический прием, при котором педагог предлагает студентам ряд заданий для устного выполнения в течение не более 10 минут.

Проведение математической разминки позволит:

- актуализировать необходимые для изучения новой темы знания;
- выяснить уровень понимания основных признаков и свойств понятий;
- провести обобщающее повторение;
- сосредоточить внимание студентов;
- выявить трудности студентов в понимании нового материала;
- активизировать метакогнитивные компоненты мышления;
- определить имеющиеся знания по теме.

Математическая разминка может быть проведена на любом этапе занятия и включать различные задания, соответствующие задачам занятия.

По нашим исследованиям, бакалаврам, освоившим курс высшей математики в объеме 72 часов, легче найти решение системы линейных уравнений одним из трех методов, чем ответить на вопрос: Как поровну разделить шесть яблок между семью детьми?

В представленной ниже подборке представлены задачи по некоторым разделам математики: комбинаторика, арифметика, элементарная алгебра, линейная алгебра, математическая логика, которые можно включить в математическую разминку по любой математической дисциплине в подготовке студентов гуманитарных профилей [5].

1) Один человек встретил во время прогулки знакомую семью, состоящую из деда, отца и сына. Поздоровавшись со всеми, он спросил их в шутку, сколько им лет. «Нам всем вместе 100 лет», – ответил за все дед. Потом отец ответил: «Мне вместе с сыном 45 лет, а сын моложе меня на 25 лет». Сколько лет каждому?

2) Брат и сестра получили на двоих 90 рублей. Если сестра отдаст брату из своей доли 10 рублей, то у брата окажется вдвое больше денег, чем у сестры. Сколько денег у брата и у сестры?

3) Число 66 моментально увеличьте на половину этого числа.

4) Одна батарейка в трех разных магазинах стоит 50 руб. В магазинах проходят следующие акции. В первом – «скидка 30 %», во втором – «купи две и получи 1 бесплатно», в третьем – «купи 1 и получи еще 1 за полцены». Где выгоднее купить батарейки?

5) Товар стоил 100 рублей, затем цена понизилась на 5 %, а через некоторое время еще на 5 %. Сколько стал стоить товар?

6) Четверо студентов сдают экзамен. Сколькими способами им могут быть поставлены оценки, если известно, что никому не будет поставлена «двойка»?

7) Какова вероятность того, что наудачу выбранный день из числа дней одного столетия обладает следующим свойством: число, номер месяца и последние две цифры года записаны с помощью одной из цифр 1, 2, ..., 9?

8) В группе 6 юношей и 18 девушек. По жребию разыгрывается один билет в театр. Какова вероятность того, что билет получит девушка?

9) Сколько корней имеет уравнение  $x^3 - 27 = 0$  ?

10) Дана функция  $y = 2^x$ , назовите обратную функцию.

Обучение студентов быстрому решению математических задач в уме влияет на развитие культуры мышления, способности к саморазвитию, умений высказывать и отстаивать свое мнение, что способствует реализации развивающего компонента педагогического потенциала.

Свою эффективность в развитии культуры мышления показали математические игры, под которыми понимаются учебные ситуации, имитирующие необходимость математического описания или обоснования в ситуации соревнования. Студентов знакомят с правилами игры и просят дать ответ на вопрос: кто выиграет? Как правило, студенты говорят, что шансов поровну и предугадать невозможно. Затем студентам предлагается попарно несколько раз сыграть в игру и по результатам собственных наблюдений сделать вывод о возможных выигрышных стратегиях.



Предлагаем следующие математические игры, которые можно включить в математические дисциплины «Математика», «Основы математической обработки информации», «Высшая математика», «Математика и информационные технологии», «Математические и статистические методы обработки научных данных» при обучении студентов социогуманитарных профилей.

### 1. Игра со спичками.

*«Перед игроками лежит 21 спичка. Каждому из двух игроков разрешается по очереди брать либо 1, либо 2, либо 4 спички. Выигрывает тот, кто возьмет последнюю спичку. Какова выигрышная стратегия?» [7].*

### 2. Справедлива ли игра?

*«Вы делаете ставку на какое-то число (от 1 до 6), выбрасываются три игральных кубика, если на одном из них выпало загаданное вами число, вам возвращается первоначальная ставка плюс еще столько же, если на двух кубиках, то возвращается ставка плюс выигрыш – удвоенный размер ставки, если сразу на трех – то вы получаете ставку плюс ее утроенный размер. Справедлива ли эта игра?» [5].*

### 3. Дилемма заключенных.

*«Вам и Вашему соседу по парте предлагают признаться в списывании контрольной работы и «заложить» своего одногруппника. Реальных доказательств у преподавателя нет (только подозрения, что задачи в контрольной были решены одинаково и сделано ряд похожих ошибок). Поэтому если оба промолчат, то получают по одной дополнительной задаче. Если оба признаются, обоим дадут по три дополнительных задачи. Если один признается, а другой нет, то признавшегося отпустят и зачтут результаты контрольной, а упорствующий будет переписывать контрольную, да еще и получит усложненный вариант. Друг с другом одногруппники не общаются. Что делать каждому из них?».*

### 4. Феномен Базермана: как продать 20 долларов за 204?

*«Один из студентов показывает сто рублевую купюру всей группе и сообщает, что отдаст сто рублей студенту, который даст за нее больше всего денег. Правда, есть небольшое условие. Человек,*

который был сразу за победителем, должен будет отдать одногруппнику ту сумму, которую он был готов отдать за сто рублей».

#### **5. Проблема Джона Смита.**

*«Одинаковы ли шансы на успех у трех человек, если первому надо получить хотя бы одну шестерку при бросании игральной кости 6 раз, второму – не менее двух шестерок при 12 бросаниях, а третьему – не менее трех шестерок при 18 бросаниях?».*

#### **6. Интуиция или математика?**

*«Играют три студента. Один вкладывает в два конверта две суммы (в одной 100 рублей, в другой двести) и отдает двум другим студентам не сообщая где и сколько денег в каждом конверте. Двое других студентов берут конверты и тайком друг от друга смотрят, сколько в них денег. Затем один говорит другому: «Поменяемся конвертами?». Стоит ли второму соглашаться?».*

#### **7. Чтобы делилось на семь.**

*«Двое играют в такую игру: по очереди слева направо пишут цифры 20-значного числа. Задача первого игрока (он записывает 1-ю, 3-ю, 5-ю и т.д. цифры) – сделать так, чтобы итоговое число не делилось на семь, второго – чтобы делилось. У кого из игроков больше шансов на выигрыш и почему?» [5].*

Опыт проведения математических игр показывает, что студенты становятся более осознанными, они могут определить, где есть необходимость применения математического аппарата; активизируют свои знания и умения по математике, там, где этого требует ситуация; проявляют себя как активные участники, отстаивают свое мнение, опираясь на математические законы и факты. Применение математических игр в каждом учебном модуле способствует повышению мотивации к дальнейшему изучению математического аппарата, к мобилизации внутренних когнитивных и рефлексивных механизмов деятельности студентов.

**Вывод.** Развитие культуры мышления студентов гуманитариев происходит в процессе выполнения различных математических заданий. Целенаправленное формирование пяти умений при решении математических задач позволит привить учащемуся умение рационально думать.

### **3.5. Методика обучения студентов-гуманитариев основам математического моделирования гуманитарных объектов**

На протяжении длительного периода времени регулярно ведутся разговоры о необходимости усиления профильной ориентации математических дисциплин в высшем гуманитарном образовании. Необходимо вооружить будущих специалистов гуманитарной сферы умениями грамотно математически описывать гуманитарные процессы и феномены, однако на пути к этому стоят сложно решаемые психолого-педагогические проблемы, такие как низкая мотивация студентов к изучению математических дисциплин, слабая математическая подготовка студентов, недостаточное количество часов на изучение математических дисциплин, малая информированность преподавателей математических дисциплин о прикладном значении математики в гуманитарной и социальной сферах. Таким образом, студенты оказываются неподготовленными для решения ряда задач, требующих применения математических методов в будущей практической профессиональной деятельности. Проблема профессионально-прикладной направленности в обучении математике будущих специалистов гуманитарной сферы не теряет своей актуальности, ее различные аспекты исследовались ранее и продолжают изучаться отечественными педагогами. По мнению С.И. Бордаченко, Т.А. Гавазы, А.А. Соловьевой, И.И. Бондаренко, Р.М. Зайкина и др. профессиональная направленность обучения математическим дисциплинам реализуется в разработке профессионально-ориентированных заданий.

Под профессионально-ориентированным заданием понимают абстрактную модель реальной проблемной ситуации, возникающей в процессе профессиональной деятельности, которую можно решить полученными теоретическими знаниями и средствами.

Под профессиональной ориентированной математической задачей понимают задачу, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности, а исследование этой ситуации осуществляется средствами математики и способствует профессиональному развитию личности специалиста.

Модель реальной ситуации для студентов гуманитарных профилей должна отражать определенную характеристику гуманитарного объекта.

Поскольку математические модели гуманитарных объектов, такие как демографические модели, оптимизационные модели, игровые модели – представляют собой модели сложных систем, описываемые разными разделами математики, недоступными студентам гуманитарных профилей, то в процессе формирования профессиональных компетенций следует разрабатывать и внедрять в процесс обучения практические задачи как один из самых простых типов профессионально-ориентированных заданий.

Цель включения практических задач в методику обучения математическим дисциплинам заключается в необходимости научить студентов основам математического моделирования гуманитарных объектов и давать ответы на вопросы о свойствах гуманитарного объекта, опираясь на элементы математических теорий [88].

На основании определения Ю.М. Колягина под практической задачей по математике в подготовке студентов гуманитарных профилей будем понимать систему, состоящую из четырех компонентов:

- условие задачи, представляющее собой некоторую модель гуманитарного объекта;
- заключение задачи, требование узнать определенную характеристику гуманитарного объекта;
- решение (преобразование условия для нахождения ответа на вопрос задачи);
- базис решения (теоретическое обоснование выбранного метода решения) [96, с. 51].

Студенты гуманитарных профилей в результате изучения математических дисциплин должны уметь:

- определять гуманитарный объект как множество элементов, вводить математические обозначения и выполнять операции над элементами множества;
- определять гуманитарный объект как набор неизвестных постоянных, составлять уравнения и системы уравнений, содержащие эти постоянные;

– определять гуманитарный объект как функцию некоторых независимых переменных, составлять ее аналитическое значение и исследовать ее свойства;

– определять гуманитарный объект как несколько наборов неизвестных постоянных величин и уметь определять оптимальный набор при заданных условиях;

– определять гуманитарный объект как случайное событие и уметь находить вероятность наступления этого события;

– определять гуманитарный объект как статистический ряд и уметь находить числовые характеристики ряда, на основании которых делать вывод;

– определять гуманитарный объект как возможную зависимость двух явлений или процессов и устанавливать сходства или различия в характеристиках этих явлений или процессов;

– определять гуманитарный процесс как необходимость принятия обоснованного решения в ситуации множественного выбора.

В каждом из разделов можно выделить практическую задачу, демонстрирующую необходимость применения конкретного математического метода, алгоритма или правила.

Сформулируем *критерии отбора практических задач по математике для студентов гуманитарных профилей.*

1. *Критерий соответствия содержания задачи целям обучения математике.* Условие задачи должно содержать некоторый контекст, описывающий гуманитарный объект. Например, гуманитарным объектом может быть принятие решения о выборе наилучшего предложения среди поставщиков услуг, или принятие решения о наиболее эффективном распределении трудовых ресурсов, или принятие решения об оценке эффективности педагогической деятельности.

2. *Критерий доступности.* Решения практических задач содержат только элементы математических теорий, освоенных студентами гуманитарных профилей. Низкий уровень готовности студентов к изучению математических дисциплин в высшем образовании накладывает ограничения на выбор методов решения практических задач. Для реализации этого принципа практические задачи сопровождаются методическими рекомендациями и необходимым справочным материалом.

3. *Критерий минимизации.* Этот критерий обязывает вести отбор задач с учетом их информационной емкости и профессиональной значимости. При обучении студентов гуманитарных профилей особое значение имеют прикладные задачи, решаемые методами элементарной математики, методами математического анализа, методами теории вероятностей и математической статистики.

В математических дисциплинах, изучаемых бакалаврами и магистрами на первом курсе, элементы математических теорий включены в рабочие программы. Элементы теории множеств (способы задания множества элементов, операции над ними, применение в опросах). Элементы линейной алгебры (матрицы, системы линейных уравнений, социоматрицы). Элементы математического анализа (функциональная зависимость, дифференциальные уравнения, задачи на наибольшее и наименьшее значение). Элементы теории вероятностей и математической статистики (вероятность случайного события, случайная величина, описательные статистики, статистическая гипотеза).

Указанные учебные элементы позволяют освоить первый и второй этап математического моделирования – построение содержательной и математической моделей за счет освоенных умений определять возможность и необходимость применения математического аппарата для описания гуманитарного объекта, и умения подбирать подходящий математический аппарат, позволяющий описать гуманитарный объект на математическом языке, и использовать преимущества этой переформулировки для его анализа.

*Пример № 1.* Опишите математически следующую ситуацию и дайте ответ на вопрос. Вы организовываете выезд детской команды, состоящей из 17 мальчиков и 13 девочек, в другой город. Как разместить всех по номерам в одной гостинице, если известно, что в гостинице одинаковое количество двухместных и одноместных номеров. Девочки и мальчики должны жить в разных номерах. Можно ли поселить девочек в одноместные номера, если всего свободных номеров 20?

*Пример № 2.* Опишите математически следующую ситуацию и дайте ответ на вопрос. Вы провели опрос среди случайно отобранных родителей одного из детских садов на предмет удовлетворенности условиями детского сада. Каждому респонденту было предложено оценить условия садика по шкале.

Мнение	Баллы
Работой детского сада доволен	1
Работой детского сада скорее доволен, чем не доволен	2
Трудно сказать, не знаю	3
Скорее недоволен работой детского сада	4
Совершенно недоволен работой детского сада	5

Получены следующие результаты:

1	2	3	1	2	3	1	4	5	5	4	5	4	5	5	2	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	2	4	2	1	4	2	1	4	2	5	3	3	1	2	1	4	1	4	3	4	3	4	3	3	3
2	3	2	1	4	4	1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	1	4	4	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	1	2	4	1	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4

Что можно сказать о мнении «большинства», какие числовые характеристики необходимо найти для того, чтобы наиболее детально описать рассматриваемое явление?

*Пример № 3.* Выясняются взаимоотношения членов некоторой группы (Александр, Ева, Светлана, Михаил, Петр). Из записей специалиста: Александр имеет приятельские отношения со Светланой и Петром, остальные, по его мнению, обладают недостатками, и он с ними минимизирует общение. Ева дружит лишь с Петром, Михаила «недолюбливает», а Светлану не замечает. Светлана дружит с Александром, и Петром, полагая, что Ева с Михаилом нарушают «баланс группы». Михаил имеет деловые приятельские отношения лишь с Александром, остальные его не интересуют, и он никак не смог охарактеризовать членов группы. Павел выразил положительное отношение только к Александру, про Еву сказал, что она плохо справляется со своими обязанностями. Выбрать подходящий математический аппарат для описания данной ситуации.

Приведем несколько примеров практических задач для студентов гуманитарных профилей.

*Пример № 1.* Вам необходимо принять решение о выборе программы кредитования (для открытия частного кабинета). Вы знаете, что Вам потребуется около одного миллиона рублей. Ваша задача – проанализировать различные предложения банков и выбрать лучший вариант. В таблице представлены разные предложения от трех банков.

Банк	Условия
«Надежда»	Первого числа месяца, когда был взят кредит, банк начисляет 10 % годовых на оставшуюся сумму долга, затем Вы переведите банку определенную сумму долга, но должны рассчитаться за четыре равных ежегодных выплаты.

«ЛТБ»	Банк выдает кредит на один год под 15 % годовых на условиях погашения кредита дифференцированными платежами. Это означает, что до 1-го числа каждого следующего месяца Вы вносите в банк платеж, состоящий из 1/12 части долга и процентов, которые начисляются с учетом числа дней соответствующего месяца.
«Инвест-строй»	Банк предоставляет кредит сроком на 10 лет под 9 % годовых на следующих условиях: Вы ежегодно возвращаете банку 9 % от непогашенной части кредита и 1/10 суммы кредита.

*Пример № 2.* Восемь сотрудников необходимо распределить на два коллектива для выполнения некоторого проекта. Путем тестирования были установлены пары, настроенные недоброжелательно по отношению друг к другу. Результаты тестирования приведены в таблице. Разделите сотрудников на две группы для участия в проектах.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		-		-		-		
2	-		-		-			
3		-		-		-		
4	-		-		-			
5		-		-				-
6	-		-				-	
7						-		
8					-			

*Пример № 3.* Рекламная фирма выпускает три вида продукции: плакаты, бумажную продукцию (буклеты, листовки, календари) и рекламные промо-стойки. Производственные мощности фирмы позволяют выпускать в день 60 рекламных промо-стоек или 150 плакатов, или 350 комплектов бумажной продукции. По требованиям к ассортименту, которые предъявляют заказчики, рекламных промо-стоек должно выпускаться не менее 25 шт., комплектов бумажной продукции не менее 40 шт., а плакатов ровно в 2 два раза больше, чем рекламных промо-стоек. В таблице приведены себестоимость и отпускная цена фирмы за единицу изделия каждого вида [9].

Вид изделия	Себестоимость, за 1 шт.	Отпускная цена, за 1 шт.
Промо-стойка	9 000	12 600
Плакат	4 000	5 950
Бумажная продукция	1 250	2 000

*Пример № 4.* Вы хотите протестировать 20 человек. Тест состоит из 10 вопросов, на каждый из которых можно ответить либо да, либо нет. Тест считается пройденным, если испытуемый правильно ответил не менее, чем на 6 вопросов. Какое наивероятное количество человек



пройдет тест? Изменится ли оно, если количество тестируемых возрастет до 50?

*Пример № 5.* Вы один из двух претендентов на ответственную должность. Три члена комиссии выбирают либо только одного кандидата, либо не выбирают никого. Кандидат считается выбранным, если он был признан достойным хотя бы двумя членами комиссии. Найти вероятность того, что Вы получите работу.

*Пример № 6.* Вы провели небольшое исследование среди своих клиентов на тему удовлетворены ли они качеством оказываемых услуг и собрали следующие данные. Обработайте эти данные и сделайте обоснованные выводы.

Исследование № 1: Удовлетворены ли Вы качеством оказываемых услуг (удовлетворен, затрудняюсь ответить, не удовлетворен)?

Данные: удовлетворен (65), затрудняюсь ответить (10), не удовлетворен (25).

Исследование № 2: Какой Вы считаете оптимальной цену за оказываемые услуги (в рублях)?

Данные: 1050, 1050, 1050, 1050, 1100, 500, 1100, 1100, 1200, 1200, 850, 1200, 900, 1200, 900, 1100, 900, 550, 1000, 850, 1200, 850, 1100, 1000, 800, 1000, 1100, 1200, 850, 1100, 950, 1100, 1100, 950, 1000, 950, 1100, 950, 1000, 950, 1200, 850, 1000, 900, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 800, 600, 600, 700, 500, 650, 500, 650, 1100, 800, 1000, 600, 700, 550, 800, 700, 1000, 800, 1000, 600, 1200, 600, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1100, 1100, 1300, 1300, 1000, 1250, 1250, 1300, 1400, 1500, 550, 600, 600, 600, 700, 900, 1000, 1100, 900, 850, 900, 900, 1000, 1500, 1100, 900.

*Пример № 7.* После нескольких лет работы в социальной сфере Вы хотите подтвердить свои личные наблюдения о зависимости еженедельных встреч с социальным работником и нервно-психическим напряжением членов семьи. Для этого Вы собрали следующие данные.

В первой строчке указаны номера встреч. Во второй строчке – оценка нервно-психического напряжения (Т.А. Немчин) матери. В третьей строчке – оценка нервно-психического напряжения (Т.А. Немчин) ребенка.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
31	34	37	39	38	42	45	50	54	58	52	65	64	70	69	71	71	75	71	75
30	30	30	30	34	33	35	40	41	39	44	45	46	46	46	47	49	52	58	60

*Пример № 8.* Главному специалисту нужно решить – проводить ли повышение квалификации сотрудников по новой программе. Если квалификация сотрудников будет повышена, то компания получит проекты на 200 тыс. руб. Если же обучение пройдет неуспешно, то компания может потерять 150 тыс. руб. По оценкам независимых экспертов новая образовательная программа повышения квалификации еще несовершенна и процентов на 60 не дает ожидаемого эффекта. Можно обучать не всех сотрудников, а набрать некоторую экспериментальную группу. Тогда эксперимент обойдется всего в 10 тыс. руб. Главный специалист компании считает, что процентов на 50 эксперимент закончится успехом. Если экспериментальная работа пройдет успешно, то 90 % на то, что и остальные сотрудники компании так же успешно пройдут обучение. Если же в результате эксперимента окажется, что сотрудники не освоили новую образовательную программу повышения квалификации, то только 20 % на то, что все остальные сотрудники освоят. Строить ли проводить эксперимент? Следует ли обучать всех сотрудников сразу? Какова ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения?

**Математические дисциплины для магистрантов гуманитарных профилей.** Обучение в магистратуре дает возможность студентам, освоившим на уровне бакалавриата профессиональную деятельность, изучить разные математические методы исследования гуманитарных объектов.

На этом этапе обучения формируются умения:

– подбирать подходящую для данной ситуации математическую модель из уже известных (модель Мальтуса, Модель преподаватель-студент, Модель Майера, корреляционная модель и т.д.)

– формулировать математическую задачу, представляя математическое утверждение как условие и требование в письменной и устной формах (в виде системы математических уравнений, или сформулированной статистической гипотезы или бинарной матрицы и т.д.);

– осуществлять поиск решения математической задачи с использованием учебной и научной математической литературы, с привлечением средств информационных технологий (онлайн калькуляторы, Excel, SPSS Statistics и др.);

– умение самостоятельно осуществлять решение математической задачи наиболее эффективным математическим методом (функциональный метод решения дифференциальных уравнений, методы оптимизации, методы проверки статистических гипотез с использованием критериев согласий и различий, метод использования факторного анализа и т.д.).

*Пример № 1.* Имеется четыре претендента  $C_i$  на четыре вида работы  $P_i$  (провести сбор материала, разработать товарный знак, разработать сейлз промоушн, провести работу с потребителями). В таблице представлены оплаты сотрудников за каждый вид работы (в тыс. рублей). Необходимо распределить сотрудников для выполнения четырех работ, таким образом, чтобы минимизировать суммарную себестоимость выполнения всех работ.

	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
$C_1$	3	7	5	8
$C_2$	2	4	4	6
$C_3$	4	7	2	8
$C_4$	9	7	3	7

*Пример № 2.* В ходе работы у вас появилась гипотеза о том, что причины неуспеваемости по мнению школьников, родителей и учителей значимо отличаются. Действительно ли это так, либо это частные случаи?

*Пример № 3.* Прочитайте приведенное ниже задание. К какой теме относится представленная задача? Можете ли Вы сразу ответить на вопросы задачи? Какой математический метод необходимо использовать для поиска ответа на вопросы задачи? Какие конкретно инструменты Вам необходимы для осуществления решения? Проведите все этапы решения, подробно комментируя шаги. Сделайте вывод.

10 менеджеров оценивались по методике экспертных оценок психологических характеристик личности руководителя. 15 экспертов производили оценку каждой психологической характеристики по пятибалльной системе. Психолога интересуют три вопроса: в какой степени тактичность одновременно связана с требовательностью и критичностью; в какой степени требовательность одновременно связана с тактичностью и критичностью; и, наконец, в какой степени критичность одновременно связана с тактичностью и требовательностью?

Испытуемые	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тактичность	70	60	70	46	58	69	32	62	46	62
Требовательность	18	17	22	10	16	18	9	18	15	22
Критичность	36	29	40	12	31	32	13	35	30	36

**Математические дисциплины для аспирантов гуманитарных профилей.** Обучение в аспирантуре позволяет студентам работать над одной конкретной проблемой и осуществлять все этапы комплексного математического моделирования и уже на его основе делать выводы о свойстве изучаемого объекта.

Особое внимание уделяется развитию умения оценивать правильность и эффективность выбранного решения; а также умению определять границы применения построенной модели и найденного решения.

*Пример № 1.* Исследуется гуманитарный объект – «Интернет-зависимость» (на примере компьютерных игр или сайта знакомств). Доказать гипотезу о том, что Интернет-зависимость у мужчин и женщин различна. Показать, что зависимость между «оптимальным переживанием» и «Интернет-зависимостью» не является прямолинейной.

*Пример № 2.* Исследуется гуманитарный объект «Мода и модное поведение». Доказать гипотезу о взаимосвязи модного поведения со сферой массового потребления, массовой культурой (на примере одного вида).

**Дополнительное математическое образование студентов гуманитарных профилей.** Особую роль в процессе обучения основам математического моделирования служат дополнительные математические занятия в виде мероприятий «Неделя математики в университете», факультативного курса «Практикум по решению прикладных математических задач» и открытого дистанционного курса «Основы математического моделирования».

Включение практических задач в методику обучения математическим дисциплинам студентов гуманитарных профилей «Социальная работа», «Реклама и связи с общественностью», «Педагогическое образование», «Психология» показало свою эффективность.

Во-первых, снижается математическая тревожность студентов, проявляющаяся при изучении математических дисциплин, направленных на освоение курса высшей математики и решение только математических задач. Учащиеся, выполняя практические задания, смещают

фокус своего беспокойства со сложностей в освоении математических дисциплин на анализ сюжета задачи.

Во-вторых, учащиеся попадают в ситуации исследования, когда возникает необходимость осмысления математической теории и связи ее с конкретными практическими умениями. Учащимся становится ясно, в чем смысл нахождения вероятности, зачем составляются уравнения и неравенства, как статистические формулы помогают проанализировать собранный эмпирический материал.

В-третьих, они знакомятся с основами математического моделирования гуманитарных объектов. Обсуждая условия задачи и варьируя компонентами, учащиеся осознают границы применимости математики к исследованию гуманитарных объектов.

В-четвертых, систематическое решение практических задач позволяет обогащать ментальный опыт учащихся навыками рационального мышления, что является необходимым условием становления профессионального мышления будущего специалиста в социальной и гуманитарной сферах.

В современных трактовках математизации в условиях компьютеризации возможности математики для подготовки к будущей профессиональной деятельности существенно расширены. Так на помощь педагогу в оптимизации процесса обучения математическим дисциплинам приходят современные информационные технологии.

**Вывод.** Предложенный *подход* *подбора* *задачного материала* на основе *приведенных критериев отбора практических задач по математике для студентов гуманитарных профилей* является вариантом формирования у обучаемых знаниевой составляющей компетентности, связанной со *способностью применять математический аппарат для решения профессиональных задач*. Обучение основам математического моделирования гуманитарных объектов в процессе реализации педагогического потенциала математических дисциплин позволит студентам использовать математические методы совместно с информационными технологиями при исследовании гуманитарных объектов, что значительно повысит качество их работ.

Предложена система задач для обучения математическим методам бакалавров и магистров гуманитарных направлений.

### 3.6. Методика развития рефлексивных умений студентов-гуманитариев

В предыдущих пунктах показано, что математические дисциплины обладают педагогическим потенциалом для гармоничного развития личности будущего профессионала гуманитарного профиля, однако на пути к этому стоят психолого-педагогические и методические трудности обучения математике.

Ошибки, которые учащиеся допускают на протяжении многих лет при изучении математики, блокируют доверие к собственному разуму. Негативный опыт изучения математики и объективно низкий уровень знаний и математических умений многих учащихся создает препятствия для освоения основ математического моделирования гуманитарных объектов.

Одним из путей повышения эффективности образовательного процесса является развитие рефлексивных умений студентов, которые представляют собой умения студента осмысливать математическую деятельность, ее цели, структуру и результат.

Развитие рефлексивных умений студентов заключается в обучении обучающихся рефлексивным стратегиям, таким как сопоставление поступающей информации с уже существующей в ментальном опыте, подбор и итоговый выбор оптимальных для данной задачи стратегий мышления, планирование, мониторинг и оценка процесса мышления будет способствовать эффективному обучению математике разных групп учащихся. Потому как внедрение обучения рефлексивным стратегиям в математическое образование гуманитариев позволит учащимся:

- четко разделять известное и неизвестное в решении математических задач;
- вербализировать собственные познавательные трудности при решении математических задач;
- выбирать оптимальные пути решения математической задачи на основании собственных метакогнитивных знаний;
- преодолевать познавательные затруднения при решении математических задач на основании собственных метакогнитивных знаний;

– оценивать эффективность собственного мышления, анализировать достигнутый результат при выполнении математических заданий.

Реализация развивающего компонента педагогического потенциала математических дисциплин, направленная на активизацию имеющихся знаний, их обобщение и систематизацию, применение знакомых математических методов в незнакомых ситуациях, ликвидацию познавательных пробелов на основе рефлексивных стратегий позволит обогатить ментальный опыт студентов-гуманитариев. Основным методом развития рефлексивных умений студентов в процессе обучения математике является стимулирование учащихся использовать рефлексивные стратегии в решении математических задач.

*Под рефлексивной стратегией решения математических задач будем понимать специально организованный процесс, направленный на формирование личностных новообразований (рефлексии и личностно-смысловой сферы) и развития личностных образований (мышления, воображения, памяти, внимания, самостоятельности и др.) на основе усвоения определенных знаний, умений и навыков математической учебной деятельности.*

Приведем некоторые виды **рефлексивных стратегий в математической деятельности**:

1. *Четкое разделение известного и неизвестного в проблемных ситуациях.* Исследуя какую-либо проблему, необходимо, в первую очередь, провести тщательный анализ ситуации, т.е. четко разделять всю информацию на ту, которой учащийся владеет, и ту, которую необходимо получить для решения. По ходу решения обе категории информации следует дополнять и уточнять.

2. *Вербализация процесса мышления.* Эта стратегия позволяет отработать умение «говорить о мышлении», вербально обозначать его этапы, трудности, результаты и мыслительные стратегии. Два основных приема формирования этого умения – демонстрация мышления вслух, мышления о мышлении и дискуссии об особенностях мышления при решении различного рода задач. Эффективно также «парное» решение задач, когда один из решающих размышляет вслух, а его партнер задает уточняющие вопросы, резюмирует, комментирует ход мышления, направляя его в правильное русло.

4. *Планирование и саморегуляция мышления.* Рефлексивное обучение само по себе предполагает организацию, планирование и регуляцию обучающимися своего мышления в процессе обучения. Следует обучать учащихся планировать учебные мероприятия – их частоту, продолжительность, объем материала для того, чтобы вовремя и успешно решать поставленные задачи.

5. *Формулирование стратегий мышления.* Этот метод включает три этапа: решение задачи с отслеживанием тех процессов, мыслей и чувств, которые сопровождают решение; обобщение, классификация полученной информации и первичная формулировка стратегий; окончательная формулировка и операционализация способов мышления. Используя логику рассуждений, учащийся пытается хладнокровно разобраться в ситуации, убеждая себя, что положение дел его не удовлетворяет и целесообразно поменять это состояние на противоположное. Самоприказ действовать согласно выбранной стратегии.

6. *Самооценивание.* Самооценивание эффективности мышления должно быть дифференцированным и опираться на выработанные заранее критерии оценки [57, с. 311].

Реализация педагогического потенциала математических дисциплин определяет педагогу сопровождающую позицию по отношению к математической деятельности студента-гуманитария, помощь ему в применении рефлексивных стратегий. Педагог, обращаясь к студентам с вопросом «Какие трудности возникали у Вас при ...?», ориентирует на выполнение рефлексивных действий:

- остановка (определение момента возникшего затруднения);
- фиксация (попытка выяснить причину и сформулировать, в чем именно заключается затруднение);
- отстранение (осознание причины возникшего затруднения), собственно и есть рефлексивный выход из деятельности;
- объективация (затруднение рассматривается как объект новой по отношению к прежней деятельности);
- оборачивание (побуждение к выходу из затруднения на основе выбранного варианта дальнейших действий) [57; 112].

При решении математических задач многие учащиеся опускают последний, очень важный этап в решении математических задач – этап



оценки проведенного решения. На экзаменах учащиеся зачастую показывают более худшие результаты своей деятельности, чем есть на самом деле. Во многом причина кроется в несформированных умениях контролировать и оценивать свою деятельность, а также регулировать ее в случае обнаружения ошибок.

Самоконтроль учащихся состоит в анализе решения математических задач и приведении аргументов, подтверждающих верность или неверность той или иной части решения.

Самоконтроль студентов предполагает:

- ✓ умение оценивать свою работу адекватно (зависит от самооценки);
- ✓ умение видеть свои ошибки и находить рациональные способы решения проблемы;
- ✓ умение изменять алгоритм своих действий согласно изменившимся условиям;
- ✓ умение самостоятельно составлять проверочные задания и разрабатывать алгоритм проверочного действия.

Задание должно провоцировать учащихся «вернуться назад» в своем решении, принудить их сделать проверку. У студентов должно возникнуть желание сделать проверку, проявить рефлексивные умения.

В работах В.И. Моросановой [126], А.В. Карпова [57; 58], А.К. Осницкого, О.А. Конопкина и др. показано, что психологической основой самостоятельности в практической деятельности является сформированная система саморегуляции. Чем выше индивидуальная степень осознанного саморегулирования, тем легче и продуктивнее происходит познавательная деятельность. Чем лучше учащийся осознает свои интеллектуальные ресурсы в области математических знаний, тем лучше он знает характер собственных трудностей при изучении математики. Если учащийся знает пути преодоления познавательных затруднений, то легче происходит наращивание новых знаний и усвоение новых умений.

Приведем *рекомендации при решении математических задач*, которые помогут студентам-гуманитариям осуществлять осознанную саморегуляцию при решении математических задач.

*Во-первых, зафиксируйте свое внимание на математической задаче, четко осознайте, что Вы сейчас делаете.*

*Во-вторых, составьте план действий, необходимый для решения задачи, представьте возможные трудности. Ответьте себе на вопрос: Ты точно знаешь, что тебе нужно сделать?*

*В-третьих, соотнесите выявленную учебную информацию с собственными знаниями и умениями, примите решение об использовании помощи.*

*В-четвертых, осуществляйте операционный самоконтроль по ходу каждого действия, т.е. осуществляйте постоянную сверку выполняемых действий с принятым планом. Попутно с осуществлением плана проводите обоснование каждого шага и проверяйте все вычисления и преобразования. Будьте уверены в том, что промежуточные результаты верны.*

*В-пятых, осуществите итоговый самоконтроль решения задачи, одним из следующих способов:*

*– проверьте, не противоречит ли результат здравому смыслу;*

*– проверьте, все ли условия использованы, все ли требования выполнены;*

*– сверьтесь с готовым ответом;*

*– подставьте полученные данные в исходное условие задачи;*

*– решите задачу другим способом;*

*– проверьте задачу на частном случае;*

*– используйте информационные технологии для проверки своего решения.*

*В-шестых, оцените ценность задачи для себя, т.е. определите возможные применения полученного результата и найденного способа решения при решении других задач.*

**Пример.** (Предложенное задание направлено на развитие умения видеть проблему, умения выдвигать гипотезы и проверять их, умения проверять собственное знание/незнание). Придерживаясь рекомендаций, данных выше, решите задачи.

1) В зале имеется 20 белых и 10 синих кресел. Случайным образом места занимают 15 человек. Найти вероятность того, что они займут 5 белых и 10 синих кресел.

2) Три снайпера делают по одному выстрелу по мишени. Известно, что из десяти выстрелов первый попадает шесть раз, второй – девять, третий – семь. Найти вероятность того, что цель будет поражена только одним из стрелков.

3) В студенческом оркестре три духовых инструмента (флейта, фагот и валторна), два ударных (барабан и ксилофон) и четыре струнных (скрипка, гитара, балалайка и клавесин). В комнате, где хранятся музыкальные инструменты, сыро, и вероятность того, что инструмент будет расстроен для духовых инструментов равна 0,3, для ударных – 0,4, для струнных – 0,6. Перед концертом настройщик берет наугад инструмент, который оказывается в хорошем состоянии. Найти вероятность того, что это была балалайка.

4) Найти вероятность того, что из 100 случайных прохожих 80 женщин.

Для развития рефлексивных умений студентов в рабочих тетрадях каждому студенту предлагается выполнить индивидуальные задания.

Индивидуальные задания по математике – это такая форма контрольно-оценочных мероприятий, которая направлена на проверку уровня сформированности компетенций студентов.

Выполнение индивидуальных заданий позволит студенту оценить понимание учебного материала, выявить имеющиеся трудности, самостоятельно справиться с заданием, воспользоваться математической литературой.

Приведем пример индивидуальных заданий по дисциплине «Математика» для бакалавров гуманитарных профилей.

И/З № 1 «Методы решения математических задач»:

1. Автомобиль прошел за 4 часа 180 км. В первый час он прошел  $\frac{4}{15}$  всего пути, во второй –  $\frac{5}{8}$  того, что прошел в первый час, в третий – вдвое меньше пройденного пути за первые два вместе, а в четвертый – остальной путь. Сколько километров прошел автомобиль за четвертый час?

2. На участке 3 дома и 3 колодца. От каждого дома к каждому колодцу ведет тропинка. Когда владельцы домов поссорились, они задумали проложить дороги от каждого дома к каждому колодцу так, чтобы не встречаться на пути к колодцам. Осуществиться ли их намерение?

И/З № 2 «Комбинаторика»:

1. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова «диктатура», чтобы как гласные, так и согласные шли в алфавитном порядке?

2. Для шести менеджеров проводится психологический тренинг в течение нескольких дней. Каждый день их объединяют в группы по три человека. Сколькими способами можно сделать так, чтобы состав группы не повторялся?

И/З № 3 «Применение функций к решению задач»:

1. Предприниматель купил здание и собирается открыть в нем отель. В отеле могут быть стандартные номера площадью 30 квадратных метров и номера «люкс» площадью 40 квадратных метров. Общая площадь, которую можно отвести под номера, составляет 940 квадратных метров. Предприниматель может определить эту площадь между номерами различных типов, как хочет. Обычный номер будет приносить отелю 4000 рублей в сутки, а номер «люкс» — 5000 рублей в сутки. Какую наибольшую сумму денег сможет заработать в сутки на своем отеле предприниматель?

И/З № 4 «Случайные величины»:

1. Три студента повторно пишут контрольную работу. Вероятность того, что правильно переписет работу первый студент, равна 0,9; второй — 0,8; третий — 0,75. Составьте ряд распределения числа студентов, которые правильно переписут контрольную работу. Постройте график интегральной функции распределения вероятности. Найдите математическое ожидание и дисперсию.

Рефлексивные стратегии в математической деятельности помогают студенту отдавать себе ясный отчет в том, что и как он делает, основания, цели, планы, правила, согласно которым он реализует свою учебную деятельность. Использование рефлексивных стратегий в обучении позволит учащемуся быть более самостоятельным, независимым от педагогов, поскольку средствами преодоления трудностей будут являться собственные ресурсы учащегося.

**Вывод.** В настоящем пункте предложена система рефлексивных стратегий, использование которых при решении математических задач обеспечит более глубокое освоение основ математического моделирования гуманитарных объектов. Приведены примеры развития рефлексивных умений при решении математических задач.

## **Выводы по третьей главе**

Разработана методика реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей, включающая ряд особенностей.

Во-первых, содержание математическим дисциплинам на основании выделения педагогического потенциала разрабатывается по принципам (принцип соответствия цели обучения, принцип научности, принцип доступности, принцип профессиональной направленности, принцип модульной организации, принцип полноты), формируется из учебных модулей, отобранных по критериям (критерий выполнения целей обучения дисциплине, критерий доступности, критерий полноты, критерий реальности).

Во-вторых, методическое обеспечение реализации педагогического потенциала математических дисциплин включает в себя комплекс подходящих форм, методов и средств обучения математической дисциплины. Так, наибольшую эффективность показали разнообразные формы лекционных и семинарских занятий, направленные на включение студентов в собственную математическую деятельность.

В-третьих, реализация компонентов педагогического потенциала математических дисциплин основана на организации педагогической поддержки с использованием «рабочей тетради» со специально разработанными заданиями и адаптированными математическими текстами.

В-четвертых, предложена система задач для обучения студентов-гуманитариев основам математического моделирования гуманитарных объектов. Система математических задач предложена для всех уровней подготовки студентов гуманитарных профилей: бакалавров, магистров, аспирантов.

В-пятых, предложена система заданий для активизации рефлексивных стратегий, использование которых при решении математических задач обеспечит более глубокое освоение основ математического моделирования гуманитарных объектов.

## ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

*«В любой науке столько истины,  
сколько в ней математики»  
Иммануил Кант*

В настоящей главе представлены результаты экспериментальной работы по проверке эффективности разработанной структурно-методической модели и методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин в развитии компетенции студентов гуманитарных профилей.

### **4.1. Критерии эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин в развитии компетенций студентов-гуманитариев**

Эффективность реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей заключается в положительной динамике показателей сформированности компетенций студентов-гуманитариев.

Для формирования компетенций студентов необходимо достижение конкретных результатов обучения по ряду дисциплин. Компетенция разлагается на результаты, которые служат необходимыми и достаточными условиями сформированности компетенции. В свою очередь результаты обучения по отдельным дисциплинам проверяются в ходе аттестации – текущей, промежуточной, итоговой [178, с. 10–11]. Результаты обучения являются описанием знаний, умений и навыков (владений) студента после успешного завершения определенного этапа обучения. Результаты обучения представляют собой параметры, которые могут быть измерены, и достижение которых является подтверждением того, что запланированные компетенции сформированы [178].

Определенная структура педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей

позволяет разработать критерии, показатели и уровни эффективности сформированности компетенций [178]. Это даст возможность спроектировать модель и методику реализации педагогического потенциала математических дисциплин в условиях компетентного подхода.

Как было показано выше, каждый компонент педагогического потенциала математических дисциплин выполняет свою функцию, а именно: когнитивный компонент педагогического потенциала математических дисциплин направлен на развитие культуры мышления, в частности его логической составляющей, операциональный компонент направлен на обучение конкретным математическим знаниям и умениям, которые необходимы будущему специалисту для того, чтобы математически исследовать гуманитарные объекты, мировоззренческий компонент помогает принятию студентом осознания роли математики и ее методов в построении индивидуальной картины мира, рефлексивный компонент должен способствовать развитию рефлексивных умений, особенно в части управления студента собственными интеллектуальными ресурсами в целях саморазвития и самообучения.

Для выяснения эффективности реализации педагогического потенциала введем систему критериев, которые соответствуют компонентам педагогического потенциала математических дисциплин. Определим показатели этих критериев, по которым можно судить о формировании компетенций студентов.

*Когнитивный критерий*, по которому можно судить об эффективности реализации когнитивного компонента педагогического потенциала математических дисциплин, заключается в проверке развития рационального мышления студентов.

Рациональное мышление – это наиболее осознаваемый тип мышления, основные законы и правила которого зафиксированы в формальной логике, задачи которого познание и описание причинно-следственного среза явлений и процессов, построение гипотезы о сущностях и закономерностях этих явлений [55, с. 3].

Рациональное мышление принуждает мысль строиться в определенной последовательности, направляя мысль на открытие неизвестного и на оформление этого неизвестного в строгие системы и структуры.

*Операциональный критерий*, по которому можно судить об эффективности реализации операционального компонента педагогического потенциала математических дисциплин, заключается в проверке математической грамотности.

Под математической грамотностью понимается «способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному и мыслящему гражданину» [15].

В понятие математической грамотности входит способность специалиста: распознавать проблемы, возникающие в окружающей действительности, которые могут быть решены средствами математики; формулировать проблемы на языке математики; решать проблемы, используя математические знания и методы математического моделирования; анализировать использованные методы решения; интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы; формулировать и записывать окончательные результаты решения поставленной проблемы.

*Мировоззренческий критерий*, по которому можно судить об эффективности реализации мировоззренческого компонента педагогического потенциала математических дисциплин, заключается в проверке развития мировоззренческой активности студентов.

Под мировоззренческой активностью понимается «индивидуальная диспозиция, проявляющаяся в большей или меньшей активности сознания в построении индивидуальной картины мира» [111, с. 5]. Понятие мировоззренческой активности позволяет объяснить индивидуально специфические способы перехода от неполноты, произвольности и условности знаний студента о мире к непротиворечивой и внутренне связанной картине мира человека, опосредствующей и определяющей отношения человека и реальности [111, с. 85].

Мировоззренческая активность студента-гуманитария в области применения математических методов к исследованию простейших гуманитарных объектов позволит судить о сформированности у учащегося комплексного подхода к исследованию гуманитарных объектов с помощью аппарата математики.



*Рефлексивный критерий*, по которому можно судить об эффективности реализации рефлексивного компонента педагогического потенциала математических дисциплин, заключается в проверке развития метакогнитивной компетентности студентов.

Под метакогнитивной компетентностью будем понимать личностное качество, характеризующее уровень развития метакогнитивного опыта интеллекта, а именно как и насколько студент осуществляет контроль за состоянием индивидуальных интеллектуальных ресурсов, за процессами переработки информации.

Метакогнитивная компетентность студента-гуманитарного профиля позволит оценить динамику в овладении математическим аппаратом каждым студентом.

При проектировании программ высшего образования на основе ФГОС ВО и рабочих программ дисциплин декомпозиция компетенции на планируемые результаты обучения (владения, умения, знания) осуществляется в несколько шагов [178].

1 шаг – декомпозиция компетенции на «владения». «Владеть» означает комплексно применять (использовать) ранее приобретенные знания, умения и навыки для решения усложненных задач, в том числе в новых нетипичных условиях.

2 шаг – декомпозиция «владений» на «умения» и «навыки» (при необходимости). «Уметь» означает решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения. «Навыки» означают умение, доведенное до автоматизма.

3 шаг – определение необходимого и достаточного объема теоретических и прикладных знаний, обеспечивающих формирование определенных на предыдущих этапах умений, навыков и владений.

В качестве *показателей эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин* выберем показатели сформированности компетенций студентов (опишем их в результатах обучения математической дисциплине).

Таблица 4.1.1

**Критерии и показатели сформированности компетенций при реализации педагогического потенциала математических дисциплин**

Критерии эффективности реализации ППМД	Критерии сформированности компетенции	Показатели сформированности компетенций	Состав критерия по компонентам и их описание
Когнитивный критерий	Рациональное мышление	Уровень применения обобщенного умения решать задачи	Знать: обобщенный алгоритм решения математических задач
			Уметь: применять обобщенный алгоритм (записывать схематично условие задачи и работать с ним, искать аналогии и закономерности и применять эти знания для решения задач, соотносить условия задачи с известными теоретическими положениями, логично рассуждать, делать выводы)
			Владеть: навыками применения обобщенного алгоритма к решению разных математических задач
Операциональный критерий	Математическая грамотность	Уровень владения математическим аппаратом, достаточным для математического описания гуманитарных объектов	Знать способы решений ключевых математических задач: на вычисление, на проценты, на решение уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, на построение графиков функций и их исследований с помощью производных, на подсчет вероятностей событий, на осуществления простейшего количественного анализа данных
			Уметь решать ключевые задачи математики, необходимые для практической и профессиональной деятельности, пользоваться справочной математической литературой и информационными технологиями, пользоваться готовыми формулами и алгоритмами

			Владеть: опытом решения математических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью
Мировоззренческий критерий	Мировоззренческая активность	Уровень мировоззренческой активности в области задач	Знать: основные понятия и идеи математики, носящие мировоззренческий характер
			Уметь: анализировать проблемы, носящие мировоззренческий характер (выделять проблемы, требующие применения математического аппарата; быть готовым к анализу таких проблем; высказывать свое мнение на основании анализа таких проблем; формулировать самостоятельно такие проблемы, которые для своего решения требуют применения математического аппарата)
			Владеть: опытом анализа мировоззренческих проблем
Рефлексивный критерий	Метакогнитивная компетентность	Уровень владения умением преодолевать собственные интеллектуальные трудности на основе метакогнитивных знаний	Знать: собственные интеллектуальные ресурсы и способы преодоления затруднений
			Уметь: преодолевать затруднения на основании метакогнитивных знаний (объективно оценивать собственное знание (незнание) и качество отдельных действий искать и исправлять собственные ошибки, планировать свою интеллектуальную деятельность, отстаивать или пересматривать свое мнение в соответствии с осознанием допущенных ошибок, настраивать себя на работу, реализовывать проекты по самообучению, саморазвитию)
			Владеть: опытом преодоления познавательных затруднений при изучении математической дисциплины

На рисунке представлена схема взаимосвязи компетенций, соответствующих профессионально важным качествам, компоненты педагогического потенциала математических дисциплин и показателями сформированности компетенций студентов гуманитарных профилей.



Рис. 4.1.1. Схема взаимосвязи компетенций, компонент педагогического потенциала математических дисциплин и показателей сформированности компетенций

Проверить эффективность методики реализации компонент педагогического потенциала математических дисциплин позволяет фонд оценочных средств (ФОС), включающий входную диагностическую работу, систему контрольно-обучающих и контрольно-измерительных

материалов. С помощью фонда оценочных средств отслеживается динамика развития компетенций студентов, по которой делается вывод о достигнутых образовательных результатах.

Входная диагностическая работа содержит десять заданий. Во-первых, диагностическая работа направлена на оценку уровня развития обобщенного умения решать задачи (умеет ли студент выделять заданные условия и требуемые, умеет ли находить связующую их теоретическую базу, умеет ли логически рассуждать, умеет ли делать выводы). Во-вторых, выясняется отношение студента к математической деятельности (какие разделы давались легко, в каких областях возникали трудности, какими наличными интеллектуальными ресурсами по математике, по мнению студента, он обладает и т.д.). В-третьих, проверяется уровень развития индивидуального мировоззрения студентов в тех областях, в которых требуется применение математического аппарата (практические задачи: посчитать кредит в банке, выяснить количество необходимой краски для ремонта комнаты; логические задачи: на проверку правильных рассуждений, на установление закономерностей и т.д.). В-четвертых, оценивается уровень математической грамотности, необходимой для понимания учебного материала математической дисциплины (уровни владения арифметическими, алгебраическими, геометрическими, вероятностными, функциональными методами).

Текущий контроль реализации компонент педагогического потенциала математических дисциплин представим контрольно-обучающими мероприятиями и контрольно-измерительными материалами.

**Контрольно-обучающие мероприятия (КОМ)** по математическим дисциплинам – это элементы фонда оценочных средств, при которых студент может получать оперативную помощь преподавателя, к ним относятся: *доклады студентов, работа студента на занятии и учебные проекты.*

*Подготовка студентом доклада* на семинарское занятие осуществляется при руководящей роли преподавателя, который формулирует вопросы и темы семинара, предъявляет требования к докладу, консультирует при возникновении трудностей.

Преподаватель использует вопросно-ответные процедуры для стимулирования познавательной деятельности студентов, направляет

процесс метакогнитивного познания на разрешение познавательных барьеров, усиливает или ослабляет учебное взаимодействие для каждого студента, варьирует разнообразными формами, методами и средствами обучения для создания эффективных условий развития компетенций студентов.

*Научно-исследовательские проекты*, выполняемые также под руководством преподавателя, направлены на формирование мировоззренческой позиции в отношении применения математического аппарата к решению важных задач, на повышение математической грамотности в решении этих задач.

**Контрольно-измерительные материалы (КИМ)** – это элементы фонда оценочных средств, результаты проведения которых свидетельствуют об эффективности обучения математической дисциплине и о достигнутом уровне сформированности компетенций студентов. Для оценки уровня развития компетенций используют *математические диктанты, самостоятельные работы, контрольные работы, индивидуальные задания*.

При реализации компонентов педагогического потенциала математических дисциплин уровень сформированности компетенций студентов выявляется с помощью индивидуального диагностического листа.

В диагностическом листе выделены четыре компонента педагогического потенциала математических дисциплин, показатели развития компетенций, фонд оценочных средств.

Эффективность реализации педагогического потенциала математических дисциплин заключается в положительной динамике развития показателей сформированности компетенций при успешном освоении математической дисциплины. В качестве показателей выбраны уровень развития рационального мышления, математической грамотности, мировоззренческой активности и метакогнитивной компетентности.

**Вывод.** Оценки уровня сформированности компетенций в процессе реализации педагогического потенциала математических дисциплин представлены в виде индивидуального диагностического листа.

Таблица 4.1.2

**Индивидуальный диагностический лист оценки уровня сформированности компетенций в процессе реализации педагогического потенциала математических дисциплин**

ФОС	Компоненты ППМД	Показатели критериев развития компетенций	Баллы
Входная диагностическая работа	КК	Умеет решать ключевые математические задачи	
	ОК	Умеет решать математические задачи на основании полученного опыта в решении математических задач	
	МК	Демонстрирует знание возможностей применения математического аппарата для решения задачи	
	РК	Демонстрирует знание о своих наличных интеллектуальных ресурсах	
Математические диктанты	КК	Умеет четко формулировать характеристические свойства математических объектов	
	ОК	Демонстрирует знание фундаментальных математических понятий и теорем	
	МК	Понимает важность владения математическими понятиями	
	РК	Умеет быстро и оперативно анализировать имеющиеся наличные интеллектуальные ресурсы	
Самостоятельные и контрольные работы на занятии	КК	Умеет интерпретировать, анализировать, представлять и объяснять результаты математических действий при решении математических задач	
	ОК	Демонстрирует знание математической символики математического языка при решении задач	
	МК	Умеет доказывать необходимость применения адекватных математических приемов к решению задач	
	РК	Умеет использовать собственные интеллектуальные ресурсы для преодоления познавательных затруднений при выполнении математических заданий	
	КК	Демонстрирует обобщенное умение решать задачи при выполнении заданий	

Индивидуальные домашние задания	ОК	Демонстрирует умение решать математические задачи определенными математическими методами	
	МК	Проявляет интерес к применению информационных технологий для поиска и математической обработки информации в процессе исследования гуманитарных объектов	
	РК	Умеет самостоятельно преодолевать познавательные затруднения	
Тематические доклады студентов	КК	Демонстрирует разнообразие методов сбора и анализа информации в подготовке тематических математических докладов	
	ОК	Демонстрирует умение говорить на математическом языке	
	МК	Проявляет активность к анализу гуманитарных объектов средствами математического аппарата	
	РК	Демонстрирует умение самостоятельно преодолевать познавательные затруднения при работе в команде или с использованием информационных технологий	
Учебные проекты	КК	Умеет составлять план выполнения проекта на основании обобщенного умения решать задачу	
	ОК	Демонстрирует самостоятельность в решении на всех этапах выполнения математического задания	
	МК	Осознает важность использования математического аппарата для решения исследования гуманитарных объектов	
	РК	Адекватно оценивает собственный уровень математических знаний и понимания учебного материала	
Итоговая диагностическая работа	КК	Демонстрирует обобщенное умение решать математические задачи	
	ОК	Демонстрирует знание основных методов решения математических задач в обработке информации	
	МК	Умеет интегрировать знания математики и гуманитарных наук для исследования гуманитарных объектов	
	РК	Анализирует и оценивает достигнутый уровень развития компетенций	



## **4.2. Педагогический эксперимент по проверке эффективности методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин**

Использование выдвинутого нами предположения во введении требует экспериментальной проверки. Цель экспериментальной работы – оценить результативность методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин для формирования компетенций студентов-гуманитариев.

Достижение поставленной цели проходит через решение следующих задач экспериментальной работы:

1. Опытным-поисковым путем выделить педагогический потенциал математической дисциплины для конкретной специальности, оценить исходный уровень развития компетенций, разработать методику реализации каждого компонента педагогического потенциала математических дисциплин.

2. Экспериментально проверить методику реализации педагогического потенциала математических дисциплины в условиях образовательного процесса.

3. Провести мониторинг показателей эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин в процессе подготовки студентов-гуманитариев с использованием аппарата математической статистики.

**Общая характеристика опытно-экспериментальной работы.** В опытно-экспериментальной работе принимали участие 370 студентов гуманитарных направлений подготовки специалистов, бакалавров и магистров (факультет востоковедения и истории, института психологии и управления, факультет специального, дошкольного и начального образования, факультет искусств рекламы и дизайна, факультет филологии, переводоведения и межкультурной коммуникации).

Педагогический эксперимент проводился у студентов первого и второго курсов гуманитарных направлений и специальностей «Исто-

рия», «Социальная работа», «Психология», «Реклама и связи с общественностью», «Педагогическое образование», «Менеджмент организации».

Для повышения объективности проведения и оценки экспериментальной работы создана группа экспертов из числа преподавателей университета. Задача группы экспертов заключалась в оценке проведения и результатов экспериментальной работы по реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

В процессе опытно-экспериментальной работы нами применялись различные методы педагогического исследования: теоретический анализ педагогических идей, педагогическое наблюдение, изучение методической литературы, изучение продуктов деятельности учащихся, социологические методы исследования (опрос, анкетирование), педагогический эксперимент и другие.

Опытно-экспериментальная работа проходила в три этапа.

На *констатирующем этапе* опытно-экспериментальная работа проводилась по трем направлениям: изучение передового опыта преподавания математических дисциплин студентам гуманитарных направлений; выявление педагогического потенциала математических дисциплин на основании профессионально важных качеств личности, проводилась первоначальная диагностика развития компетенций студентов.

Было выяснено, что преподавание математических дисциплин для студентов гуманитарных направлений подготовки систематически ведется с 2000-го года. До внедрения образовательных стандартов третьего поколения, целью преподавания математических дисциплин было обучение студентов математическим знаниям и умениям по аналогии с изучением математических дисциплин студентами естественнонаучных, экономических направлений подготовки. Еще до появления стандартов третьего направления, в печати регулярно появляются работы педагогов (С.И. Бодаченко, Т.А. Гаваза, И.Д. Гайвазова, О.С. Тамер, И.В. Набатникова и др.), в которых говорится, что потенциал математических дисциплин используется недостаточно для обучения студентов гуманитарных специальностей.

С появлением стандартов третьего поколения и ориентацией учебных дисциплин на формирование компетенций, роль математических дисциплин существенно меняется, они уже выступают не целью обучения, а средством развития компетенций студентов. Появляется все больше работ, раскрывающих разные аспекты математического образования гуманитариев: повышение интереса, развитие математической культуры, грамотности, развитие логического, аналитического, критического мышления при изучении математики и т.д. Однако единого подхода к пониманию потенциала математических дисциплин не было до сих пор.

Анализ диссертационных работ по методике обучения математике и подготовке бакалавров и специалистов гуманитарных направлений позволил сформулировать актуальность исследуемой проблемы. А именно: педагогический потенциал математических дисциплин недостаточно используется в процессе подготовки бакалавров, специалистов и магистров гуманитарных направлений и как следствие – подготовка студентов осуществляется не полностью.

Для решения этой проблемы необходимо было выявить, какую именно роль математические дисциплины выполняют в процессе подготовки студентов-гуманитариев. Анализ сферы деятельности и личности студентов гуманитарных профилей, с одной стороны, и исторически накопленный опыт математической деятельности, с другой стороны, позволил выделить педагогический потенциал математических дисциплин и представить его покомпонентно: когнитивный компонент, операциональный компонент, мировоззренческий компонент, рефлексивный компонент.

Опираясь на структуру интеллекта как особую форму организации ментального опыта, мы выделили те его компоненты, которые, с одной стороны, являются показателями развития компетенций, а с другой стороны, будут являться критериями эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

С целью проведения объективной экспериментальной работы были разработаны критерии, показатели и уровни сформированности компетенций, соответствующих профессионально важным качествам личности будущих специалистов гуманитарных направлений. Как было обосновано в первой главе, процесс реализации педагогического

потенциала математических дисциплин будет эффективным, если получена положительная динамика **следующих критериев: рациональное мышление, математическая грамотность, мировоззренческая активность, метакогнитивная компетентность.**

Для определения исходных уровней исследуемых показателей у студентов гуманитарных направлений общей численностью 206 человек были выбраны следующие формы, методы и средства.

**Таблица 4.2.1**

**Формы, методы и средства измерения уровней показателей сформированности компетенций на констатирующем этапе эксперимента**

<b>Критерий сформированности компетенций</b>	<b>Формы, методы и средства измерения уровней показателей</b>
<b>Рациональное мышление</b>	1. Методика Н.А. Мишанкиной для выявления особенностей ориентировочной основы принятия решений. 2. Задания входной диагностической работы (приложение 3).
<b>Математическая грамотность</b>	Входная диагностическая работа по проверке математических знаний и умений (приложение 3).
<b>Мировоззренческая активность</b>	1. Тематические доклады (приложение 1). 2. Задания входной диагностической работы (Приложение 3).
<b>Метакогнитивная компетентность</b>	1. Опросник метакогнитивной включенности в деятельность под ред. А.В. Карпова [57]. 2. Анкета «Определение своих знаний и умений по математике» (приложение 3).

Показателем когнитивного критерия «рациональное мышление» служит уровень применения обобщенного умения решать задачи. Студент может решать задачи на основании прошлого опыта, чувственного способа или с применением рационального подхода. В выяснении предпочтений выбора способа решения студентами подходит методика, разработанная Н.А. Мишанкиной [124], направленная на выявления особенностей ориентировочной основы принятия решений. В ис-

следовании принимали участие студенты специальностей «Менеджмент организации», «История», «Психология», «Педагогическое образование» в количестве 206 человек и четыре преподавателя.

В методике предлагается решить задания на развитие практического интеллекта. Всего дано 18 жизненных ситуаций, из которых каждая может быть решена разными способами. Задача студентов – внимательно ознакомиться с ситуациями, представить, что они происходят с ними или с близкими друзьями и ответить, как следует поступить в каждой из них.



Рис. 4.2.1. Уровни ориентировочной основы принятия решений

Подсчет результатов по тесту позволяет отнести испытуемого к одному из трех уровней. На рис. 4.2.1. представлены полученные результаты.

Таким образом, можно сделать вывод: студенты предпочитают чувственно эвристический способ выбора или опираются на прошлый опыт. Это подтверждает нашу гипотезу о том, что существует необходимость развития у студентов умений логически мыслить, пользоваться обобщенным умением решать задачи. В этом случае потенциал математических дисциплин, способствующий развитию умения обобщенно решать задачу, выступает эффективным средством.

Анализ результатов диагностической работы подтверждает гипотезу о том, что студенты испытывают трудности уже на этапе анализа задачной ситуации: с трудом определяют, что дано, что требуется найти; не могут выделить существенные переменные, это связано с

тем, что у студентов недостаточно сформировано обобщенное умение решать задачи.

Показателем мировоззренческого компонента является уровень мировоззренческой активности в области задач, содержащей количественную информацию либо требующей применения математики. Необходимо было выяснить, хотят ли студенты приступать к решению задач, которые содержат информацию, требующую применения математического аппарата и могут ли.

Мировоззренческая активность – новое понятие, введенное в статье Д.А. Леонтьевым [111]. Негативное отношение к математике, сформированное студентам за школьные годы обучения, низкий уровень знаний и умений привели к тому, что студенты сознательно избегают ситуаций, где требуется применение математического аппарата. Это подтверждено, как и их собственными мнениями, так и в рамках анкетирования. Студентам было предложено за 5 минут выписать всевозможные сферы, где требуется применение математики или встречается аппарат математики. Кроме подсчета денег в банках и магазинах, ни одной сферы больше студентами не было названо. После этого, студентам было предложено несколько ситуаций из разных сфер жизни и им необходимо было ответить на вопросы.

В беседе со студентами на вопрос: как они представляют обходиться без математического аппарата в повседневной жизни и будущей профессиональной деятельности? Студенты ответили, что будут избегать задач, в которых необходимо применять математические методы.

Студентам было предложено раскрыть определения двадцати математических понятий: математическая модель, уравнение, вероятность, число, геометрическая фигура, доказательство, координата, функция, формула, аксиома, теорема, процент, производная, интеграл, предел, решение математической задачи, переменная, неравенство, площадь, вектор. Получены следующие результаты.

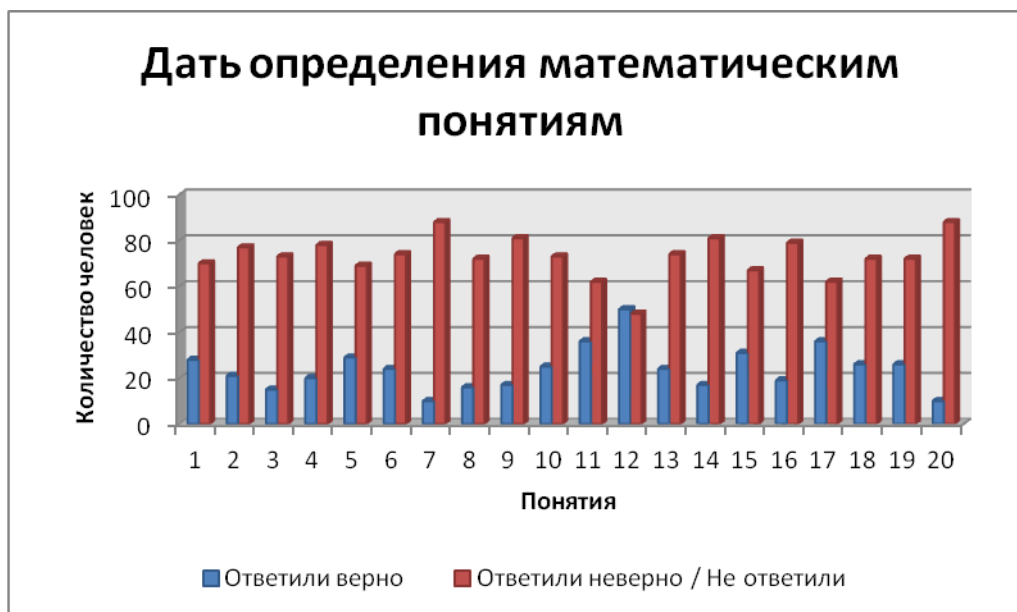


Рис. 4.2.2. Результаты проверки знаний математических понятий

Полученные результаты говорят о том, что у студентов не сформированы основные математические понятия даже на первом уровне усвоения. Это одна из причин, почему студенты плохо берутся за анализ проблем, содержащих количественную информацию или требующей применения математического аппарата.

Показателем рефлексивного критерия «метакогнитивная компетентность» служит уровень владения умением преодолевать собственные интеллектуальные трудности на основе метакогнитивных знаний. Метакогнитивная компетентность личности характеризуется метакогнитивной осведомленностью, метакогнитивной активностью и метакогнитивной осознанностью. Для определения этих умений необходимо выяснить, насколько студент знает о своих наличных интеллектуальных ресурсах, насколько он способен отслеживать динамику их развития, знает ли он причины своих затруднений.

Для оценки развития уровня метакогнитивной компетентности студентов использовался опросник метакогнитивной осознанности (включенности в деятельность, Metacognitive Awareness Inventory, MAI), который состоит из 52 пунктов и включает вопросы на знания и регуляцию когнитивной деятельности [57]. Чем выше количество набранных баллов, тем выше метакогнитивная включенность. Получены следующие результаты.

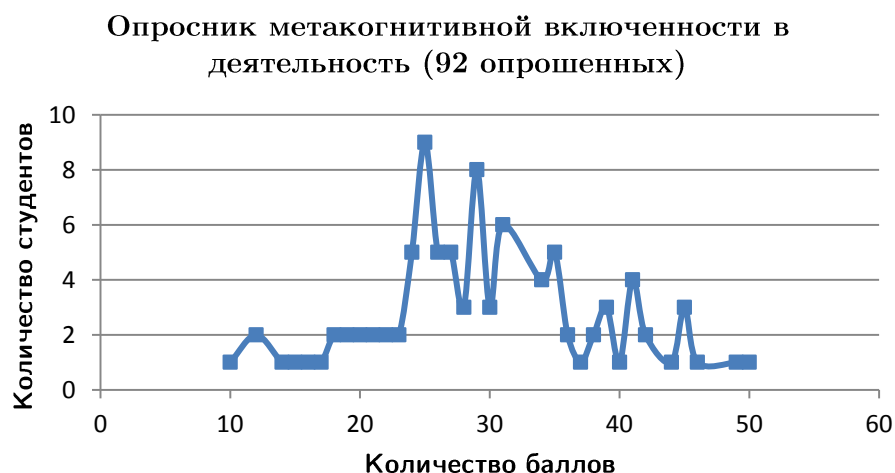


Рис. 4.2.3. Результаты опросника метакогнитивной включенности в деятельность

Средний балл – 29, мода – 25, медиана – 29, Дисперсия – 71,89, стандартное отклонение – 8,2. Можно говорить о том, что метакогнитивная включенность в деятельность студента находится на среднем уровне.

Практическая реализация метакогнитивной компетентности была реализована с помощью анкетирования студентов на предмет их отношения и наличных интеллектуальных ресурсов по отношению к математическим дисциплинам.

Было выяснено, что студенты не испытывают интереса к математическим знаниям и умениям, не связывают свое профессиональное становление с математическим знанием. С другой стороны, большой процент ответов «не знаю» говорит о том, что студенты либо не осведомлены о своих знаниях и умениях, либо не желают анализировать свои интеллектуальные ресурсы.

**Анкета** «Определение своих знаний и умений по математике» состоит из четырех вопросов, выясняющих отношение студентов к математической деятельности.

1. *Перечислите те разделы школьного курса математики, которые Вам больше всего нравились.*
2. *Как Вы понимаете словосочетание «Математическая культура»?*
3. *Какие разделы курса школьной математики для Вас были трудными?*



4. *Какими знаниями и умениями по математике Вы хотели бы овладеть?*

Анализируя ответы студентов на вопросы, приходим к следующим выводам.

1) Приведем перечень тем и частоту встречаемости в ответах студентов: уравнения (100 %), действия с числами (98 %) логарифмы (89 %), неравенства (78 %), площади фигур (63 %), производная (52 %), функции (50 %), пирамида (49 %), векторы (45 %). Наиболее усвоенными темами школьного курса являются те, для которых существуют формулы и готовые алгоритмы. Отметим, что не была названа ни одна тема из содержательной линии «вероятностно-статистическая».

2) Приведем список задач: вычислительные (99 %), линейные и квадратные уравнения (98 %), линейные и квадратные неравенства (95 %), решить текстовую задачу на проценты с использованием пропорции (90 %), решить простую текстовую задачу (89 %), построить график элементарной функции (54 %), найти производную функции по таблице (53 %), решить показательное уравнение (48 %), найти геометрические величины с использованием готовых формул (46 %), решить простейшее тригонометрическое уравнение (38 %).

3) Под математической культурой 71 % студентов понимает хорошее знание математики и умение решать любую математическую задачу, 15 % студентов высказались так: «математическая культура – это когда мышление хорошо работает», 14 % студентов ответили, что не знают.

4) Основной трудностью при изучении школьного курса математики 65 % студентов признали «непонимание того что они делают», 30 % опрошенных сказали, что некоторые разделы были достаточно легкими (решение уравнений, построение графиков функций и т.д.), а некоторые были трудными для освоения и понимания (тригонометрия (71 %), стереометрия (82 %), теорема о трех перпендикулярах (99 %), вероятность (67 %) и т.д.). Так же студенты, отмечают, что все задачи разные и не понятно, как их все научиться решать. Один из ответов был такой: «Все говорят, что математика нужна, а я не вижу, где она на самом деле нужна».

5) На вопрос «Какими знаниями и умениями по математике Вы хотели бы овладеть?» было представлено много интересных ответов, которые мы разделили по группам: «никакими» – 19 %, «просто понимать математику» – 25 %, «полезными для жизни и работы» – 34 %, «быстро выполнять математические действия в уме» – 13 %, «разное» – 9 %.

Результаты выполнения входной самостоятельной работы, с одной стороны, подтвердили исследования И.И. Бордаченко, Н.А. Дергуновой, Т.А. Гавазы, В.Е. Гусевой, В.А. Кузнецовой, Н.В. Паниной, А.А. Соловьевой, С.В. Матвеевой, А.Д. Ивановой, Е.В. Потехиной и др., студенты недостаточно освоили ключевые понятия математики: проценты, функции, векторы, уравнения.

Таким образом, согласно данным, полученным на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работе, приходим к выводу, что у студентов недостаточно развиты необходимые компетенции, следовательно, нужно реализовывать педагогический потенциал математических дисциплин в следующих направлениях: развитие когнитивного опыта интеллекта умениями анализировать, сравнивать, делать выводы, логически и критически мыслить за счет решения разнообразных задач; развитие интенционального опыта через формирование убеждений и предпочтений использовать математический аппарат в своей деятельности, а так же развитие математической грамотности умениями применять математический аппарат для исследования гуманитарных объектов, развитие метакогнитивного опыта умениями преодолевать трудности на основании метакогнитивных знаний.

*На втором, формирующем, этапе* разрабатывались и уточнялись теоретические положения и ключевые понятия, составляющие основы исследования; разрабатывалась методика реализации структурных компонентов педагогического потенциала математических дисциплин; проводился формирующий эксперимент.

Во-первых, на основании анализа ФГОС и компетентностных моделей выпускников гуманитарных направлений был выделен педагогический потенциал математических дисциплин: «Математика», «Методы математической обработки информации», «Математика и стати-

стика», «Высшая математика» для специальностей «социология», «социальная работа», «психология», «педагогическое образование», «история», «филология», что отражено в сборнике рабочих программ [92].

Во-вторых, глубокое теоретическое исследование привело к разработке структурно-методической модели реализации выделенного педагогического потенциала математических дисциплин.

В-третьих, на занятиях по математическим дисциплинам апробировалось модульное содержание дисциплин, разрабатывались задания для реализации когнитивного, операционального, мировоззренческого и рефлексивного компонентов педагогического потенциала математических дисциплин.

Для этого в ходе опытно-экспериментальной работы разрабатывались паспорта и программы формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, корректировалась структура математических дисциплин, вносились изменения в содержание дисциплин, определялись методы и средства обучения математике. По ходу работы вносились изменения в фонд оценочных средств по математическим дисциплинам и корректировалась балльная система оценивания результатов обучения.

В-четвертых, опытным путем разрабатывалась методика работы с рабочей тетрадью и методические указания к совместной работе в системе Moodle.

В-пятых, использовались внеучебные мероприятия по математическим дисциплинам, целью которых было повышение интереса к математическим дисциплинам.

Так, например, ежегодно в университете проходила «Неделя математики», в которой активное участие принимали студенты гуманитарных направлений. Совместно со студентами были подготовлены и проведены такие мероприятия, как Олимпиада для студентов гуманитарных направлений, конкурс эссе «Роль математики в моей учебной деятельности», конкурс проектов, конкурс методических разработок «Мобильная математика», конкурс рефератов «Математические модели в гуманитарных науках», конкурс-соревнование «Решение задач с использованием мобильных технологий».

В-шестых, было организовано два спецкурса «Практикум по решению задач» и «Преодоление познавательных затруднений при изучении математических дисциплин», которые направлены на оказание педагогической поддержки студентам, испытывающим трудности при освоении математических дисциплин.

В итоге нами выделены показатели, на основе которых можно сформулировать уровневые характеристики и в дальнейшем определить диагностический инструментарий, позволяющий выявить эффективность реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей:

- когнитивный критерий (уровень применения обобщенного умения решать задачи);
- операциональный критерий (уровень владения математическим аппаратом достаточным для исследования гуманитарных объектов);
- мировоззренческий критерий (уровень мировоззренческой активности в области задач, содержащей количественную информацию либо требующей применения математического аппарата);
- рефлексивный критерий (уровень владения умением преодолевать собственные интеллектуальные трудности на основе метакогнитивных знаний).

**Таблица 4.2.2**

**Сводная матрица критериев эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин, критериев сформированности компетенций и адекватных методов и средств измерения уровня сформированности компетенций**

<b>Критерий сформированности компетенций</b>	<b>Показатели критериев сформированности компетенций</b>	<b>Методы и средства измерения уровня сформированности компетенций</b>
Когнитивный критерий ППМД		
Рациональное мышление	Уровень применения обобщенного умения решать задачи.	Опросник, включенное наблюдение, анализ результатов выполнения самостоятельных, контрольных работ

Операциональный критерий ППМД		
Математическая грамотность	Уровень владения математическим аппаратом достаточным для исследования гуманитарных объектов.	Анализ результатов выполнения самостоятельных, контрольных работ и индивидуальных заданий, итоговая диагностическая работа, тестирование. Создание «портфолио» как сборника выполненных работ в рабочей тетради. Участие в математической олимпиаде.
Мировоззренческий критерий ППМД		
Мировоззренческая активность	Уровень мировоззренческой активности в области задач, содержащей количественную информацию либо требующей применения математического аппарата.	Опросник, наблюдение за студентами в группе, анализ результатов проведения дискуссионных семинаров, беседа со студентами, эссе студентов, диалоговые формы работы со студентами. Участие в научных мероприятиях, посвященных Неделе математики.
Рефлексивный критерий ППМД		
Метакогнитивная компетентность	Уровень владения умением преодолевать собственные интеллектуальные трудности на основе метакогнитивных знаний.	Опросник, индивидуальное консультирование студентов, анализ студенческих работ, наблюдение за работой студентов в рабочих тетрадях, анкетирование, диалоговые формы работы со студентами.

Компетенции могут быть сформированы на различных уровнях – критический, допустимый, оптимальный [178]. Уровни развития компетенций определяются следующим образом.

*Оптимальный уровень* сформированности характеризуется глубоким анализом ситуации, четким пониманием цели действий, умением осуществлять оптимальный поиск решения задачи, умением действовать как в стандартных, так и нестандартных ситуациях, творческим подходом.

*Допустимый уровень* сформированности можно описать так: студент осуществляет недостаточно полный анализ ситуации, что ведет к осуществлению неоптимального плана решения, возможно возникновение ошибок; студент предпочитает использовать отработанные и известные приемы и методы решения задач при столкновении с нестандартными задачами, студент испытывает трудности в принятии решений.

Для *критического уровня* сформированности характерно выполнение поверхностного анализа ситуации, нет четкой формулировки проблемы, цели; преобладает интуитивный стереотипный выбор решения проблемы, наблюдается стремление отложить проблему [180].

В таблице представлены критерии, показатели и уровни сформированности компетенций при реализации педагогического потенциала математических дисциплин в процессе подготовки студентов-гуманитариев.

**Таблица 4.2.3**

**Описание критериев, показателей и уровней сформированности компетенций при реализации педагогического потенциала математических дисциплин**

Критерии	Показатели	Уровни сформированности
Когнитивный критерий ППМД		
Рациональное мышление	Уровень применения обобщенного умения	<p><i>Критический:</i> Студент не знает общего подхода к решению задач, что затрудняет использование им мыслительных операций: анализ, синтез, сравнение, обобщение. Студент не учитывает рациональную структуру действия при решении задач или выполнении упражнений, что влечет за собой невозможность их решения. Студент использует эвристический, чувственный способ выбора решения, что приводит к множественным ошибкам.</p> <p><i>Допустимый:</i> Для решения одних задач студент учитывает рациональную структуру действий при их решении, для других нет. Часто при анализе задач опирается на прошлый опыт. При встрече с новой задачей не пользуется обобщенным алгоритмом решения задачи.</p>

		<p><i>Оптимальный:</i> Студент учитывает рациональную структуру действий при решении всех задач, может выполнить поэлементно ряд действий и получить верный результат. При встрече с незнакомой задачей, студент применяет обобщенный алгоритм решения задач.</p>
Операциональный компонент ППМД		
Математическая грамотность	Уровень развития математической грамотности	<p><i>Критический:</i> Студент не знает простейших математических операций и не умеет решать ключевые задачи математики. Студент часто совершает ошибки. Студент не умеет пользоваться справочной литературой и информационными технологиями при решении математических задач.</p> <p><i>Допустимый:</i> Студент умеет работать со справочной литературой по математике. Студент знает ключевые математические задачи: вычислительные, задачи на проценты, решение уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств. Студент может пользоваться готовыми алгоритмами решения корректных математических задач; решать текстовые задачи практического содержания по аналогии с примером; восстанавливать проблемы в знаниях и умениях, если того требует учебная задача. Студент затрудняется работать с литературой, содержащей незнакомый математический аппарат.</p> <p><i>Оптимальный:</i> Студент владеет математическими методами: арифметический (вычислительный), алгебраический (уверенно берется за решение текстовых и сюжетных задач), геометрический (не испытывает затруднения при встрече с геометрическими объектами), функциональный (использует понятие функции для установления зависимости между двумя переменными), вероятностный (использует понятие вероятности для объективной оценки событий, статистический (умеет проводить простейший количественный анализ, владеет понятием критериев сходства и различия) и может соотносить их с качественной оценкой информации.</p>
Мировоззренческий компонент ППМД		
		<p><i>Критический:</i> Студент не может определить основные понятия математики, входящие в задачу. Студент не умеет применять теории и идеи математики к объяснению фактов, событий. Студент стремится объяснить события исходя из своего собственного опыта или стереотипных форм поведения.</p>

Мировоззренческая активность	Уровень мировоззренческой активности	<p><i>Допустимый:</i> Студент знает и правильно употребляет математические понятия, имеющие мировоззренческий характер. Студент может объяснить сущность математического метода и «рассказать», где и как применяется математический метод. Студент при формулировании проблемы может выделить ту часть, решение которой возможно с помощью математики. Студент имеет представление о влиянии математики на развитие человечества. Студент не имеет собственного опыта анализа мировоззренческих проблем.</p> <p><i>Оптимальный:</i> Студент умеет определять необходимость применения математических методов к решению задачи. Студент умеет обосновывать свою точку зрения на ситуацию, содержащую количественные данные, опираясь на фундаментальные математические идеи. Студент критически относится к поступающей информации, содержащей количественную информацию.</p>
Рефлексивный компонент ППМД		
	Уровень владения умением преодолевать собственные интеллектуальные трудности на основе метакогнитивных знаний	<p><i>Критический:</i> Студент не может оценить собственное знание (незнание) и качество своих отдельных действий. Студент часто допускает ошибки и не может их найти и исправить. Студент не умеет планировать свою интеллектуальную деятельность по преодолению незнания или неумения. Студент не может преодолевать познавательные затруднения при помощи преподавателя, ограничиваясь установкой «я не могу», «у меня никогда не получится», «мне это не нужно», «я ничего не понимаю».</p>
Метакогнитивная компетентность		<p><i>Допустимый:</i> Студент может оценить качество собственных отдельных действий. Студент может находить ошибки при помощи преподавателя. Студент может планировать процесс преодоления собственного знания-незнания с помощью или консультацией преподавателя. Студент четко может реализовать план преодоления познавательного затруднения при постоянном контроле преподавателя. Студент готов к пересмотру своей познавательной позиции на основании доводов и аргументов преподавателя. Студент может настроить себя на работу, если будет знать, что конкретно ему нужно сделать. Студент может точно определить, в какой мере ему требуется помощь преподавателя.</p>



		<p><i>Оптимальный:</i> Студент знает свой интеллектуальный потенциал, особенности функционирования собственного интеллекта. Студент умеет настраивать себя на работу неинтересной сложной деятельности. Студент умеет доверять собственному мышлению в условиях неопределенности (студент больше доверяет своему мышлению, чем мышлению товарищей и различным аргументам). Студент знает, как эффективно принимать решения, приводить весомые аргументы в защиту своего мнения, опираясь на собственный интеллект, знания, умения. Студент умеет преодолевать познавательные затруднения самостоятельно, с использованием литературы и дополнительных источников.</p>
--	--	---

Таким образом, выделенные критерии, показатели и уровни будут служить оценкой эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин в процессе подготовки студентов гуманитарных профилей.

*На третьем, обобщающем, этапе* осуществлялся педагогический эксперимент по внедрению методики реализации педагогического потенциала в практику; уточнялись, анализировались и обобщались результаты проведенного исследования, были сделаны соответствующие выводы и анализ статистическими методами результатов эксперимента.

Педагогический эксперимент по проверке эффективности методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов заключался в проверке положительной динамики показателей сформированности компетенций: рациональное мышление, математическая грамотность, мировоззренческая активность, метакогнитивная компетентность.

На первом этапе эксперимента была сформирована экспериментальная группа (в общей численности 65 человек) и контрольная группа (в общей численности 62 человека), и проводилось обучение математическим дисциплинам «Математика», «Математика и статистика», «Математические методы обработки данных», «Основы математической обработки данных», реализующие разработанные методические подходы к реализации педагогического потенциала математических дисциплин. Выбор данных предметов был обусловлен большим

количеством учебного времени и содержанием, благоприятным для реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

В экспериментальных группах применялась методика реализации педагогического потенциала математических дисциплин, заключающаяся в выделении его компонентов на основании анализа компетенций студентов, отборе содержания математических дисциплин на основании этих компонентов, выборе адекватных форм, методов и средств обучения, способствующих реализации каждого компонента педагогического потенциала.

Для выявления уровня сформированности компетенций у студентов экспериментальных групп по всем критериям использовались результаты освоения математической дисциплины, в которой для развития компетенций реализовывался педагогический потенциал этой дисциплины.

Результаты освоения математической дисциплины представлены результатами выполнения входной и итоговой диагностической работы, результатами выполнения заданий из фонда оценочных средств (приложение 3).

Для количественной оценки уровня развития компетенций студентов им дважды (до начала изучения дисциплины и после ее изучения) предлагалась диагностическая работа. Входная диагностическая работа состояла из десяти заданий.

Оптимальному уровню соответствуют 2 балла, допустимому уровню – 1 балл, критическому уровню – 0 баллов за выполнение одного задания.

Результаты входной диагностической работы показали, что количество студентов, имеющих критический уровень исследуемых показателей, превышает количество студентов, имеющих оптимальный уровень.

В конце изучения дисциплины студентам была предложена итоговая диагностическая работа, состоящая из десяти заданий.

В таблицах представлена динамика развития компетенций при реализации каждого компонента педагогического потенциала математических дисциплин.

Таблица 4.2.4

Динамика развития групп компетенций при реализации каждого компонента педагогического потенциала математических дисциплин

Показатели	Уровни развития	Группа I ЭГ, чел. (%)			Группа II КГ, чел. (%)		
		Начало эксперимента	Конец эксперимента	«Эффект», к-во чел.	Начало эксперимента	Конец эксперимента	«Эффект», к-во чел.
Когнитивный	оптим.	14 (21,54)	29 (44,61)	+15	12 (19,35)	14 (22,58)	+2
	допуст.	22 (33,88)	36 (55,38)	+14	18 (29,03)	25 (40,32)	+7
	критич.	29 (44,62)	10 (15,8)	-19	32 (51,61)	23 (37,1)	-9
Рефлексивный	оптим.	8 (12,31)	28 (43,07)	+20	7 (11,29)	12 (19,35)	+5
	допуст.	30 (46,15)	26 (40)	-4	27 (43,55)	23 (37,1)	-4
	критич.	27(41,51)	11 (16,92)	-16	28 (54,84)	27 (43,55)	-1
Мировоззренческий	оптим.	10 (15,38)	31 (47,69)	+21	11 (17,74)	13 (20,97)	+2
	допуст.	16 (24,62)	24 (36,92)	+8	16 (25,81)	20 (32,26)	+4
	критич.	39 (60)	10 (15,38)	-29	35 (56,45)	29 (46,77)	-6
Операционный	оптим.	11 (16,92)	24 (36,92)	+13	9 (14,52)	12 (19,35)	+3
	допуст.	26 (40)	39 (60)	+13	29 (46,77)	42 (67,74)	+13
	критич.	28 (43,08)	2 (3,08)	-26	24 (38,71)	8 (12,9)	-16

Запишем данные таблицы в следующем виде: в столбцах критический и оптимальный уровни до и после эксперимента и угловое преобразование, соответствующее этим уровням после экспериментальной работы.

Таблица 4.2.5

Динамика развития групп компетенций при реализации каждого компонента педагогического потенциала математических дисциплин

Компоненты	Группы	Критический уровень до/после эксперимента, %	Эффект в %	$\varphi^*_{эмп.}$	Оптимальный уровень до/после эксперимента, %	Эффект в %	$\varphi^*_{эмп.}$
КК	гр. I	44,62/15,38	29,24	2,03 ( $p \leq 0.01$ )	21,54/44,61	23,07	3,6 ( $p \leq 0.01$ )
	гр. II	51,61/37,1	14,51		19,35/22,58	3,23	

РК	гр. I	41,54/16,92	24,02	2,09 ( $p \leq 0.01$ )	12,31/43,07	30,76	3,3 ( $p \leq 0.01$ )
	гр. II	54,84/43,55	11,29		11,29/19,32	8,03	
МК	гр. I	60/15,38	44,62	5,08 ( $p \leq 0.01$ )	15,38/41,69	26,31	3,9 ( $p \leq 0.01$ )
	гр. II	56,45/46,77	9,68		17,74/20,97	3,23	
ОК	гр. I	43,08/3,08	40	1,7 ( $p \leq 0.05$ )	16,92/36,92	20	2,6 ( $p \leq 0.01$ )
	гр. II	38,71/12,09	25,81		14,52/19,32	4,8	

На заключительном этапе педагогического эксперимента проводилась обработка полученных данных статистическими методами (приложение 6).

1) Была выдвинута статистическая гипотеза ( $H_1$ ) об однородности всех трех экспериментальных и двух контрольных групп по результатам выполнения входной диагностической работы. Проверка статистической гипотезы осуществлялась по выборкам результатов входной диагностической работы по критерию Краскела–Уоллеса, используемый для сравнения трех и более выборок.

2) Была выдвинута статистическая гипотеза ( $H_2$ ) о том, что существуют различия в экспериментальных данных до и после экспериментальной работы. Для проверки используется критерий знаков  $G$ , который направлен на фиксацию наличия различий в двух выборках.

3) Была выдвинута третья статистическая гипотеза ( $H_3$ ) о том, что различия в экспериментальной и контрольной группах статистически значимы. Проверка статистической гипотезы осуществлялась двумя способами:

– по выборкам результатов итоговой диагностической работы по критерию Фишера (угловое преобразование).

– по результатам обучения математической дисциплины, выраженным в балльной стоимости, по критерию  $\chi^2$ .

Результаты обучения математической дисциплине были подсчитаны на основании суммирования баллов, набранных студентов в процессе освоения математической дисциплины и выполнения заданий из фонда оценочных средств.

Таблица 4.2.6

Уровень качества образовательной деятельности

Группы	Уровень качества образовательной деятельности (набранные баллы)			Количество студентов
	Критический (0-54)	Допустимый (55-85)	Оптимальный (86-100)	
ЭГ	6	27	32	65
КГ	10	40	12	62

Результаты обучения математической дисциплине

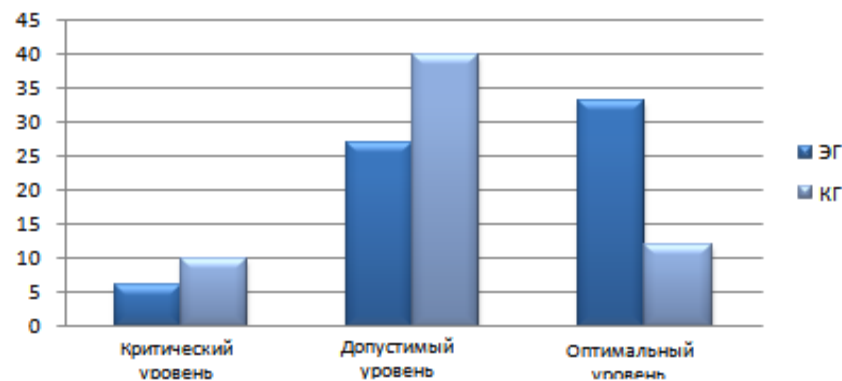


Рис. 4.2.4. Результаты обучения математической дисциплине

На гистограмме видно, что количество студентов экспериментальной группы показывает лучшие результаты.

Подводя итоги на основе сопоставительного анализа полученных результатов, их математической обработки с помощью статистических методов, можно сделать вывод о том, что реализация педагогического потенциала математических дисциплин способствует развитию всех компонентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, что находит свое отражение в уменьшении числа студентов, имеющих критический уровень и увеличении числа студентов, достигших оптимального уровня.

Помимо количественных результатов, особый интерес представляют качественные результаты реализации педагогического потенциала математических дисциплин, выявленные в опросе студентов: произошло положительное изменение в отношении студентов к математическому аппарату и его роли в решении проблем окружающего мира; произошел прогресс в их метакогнитивной деятельности, студенты чаще стали анализировать свои наличные интеллектуальные ресурсы; изменилось взаимодействие между студентами и преподавателем, студенты стали чаще обращаться к преподавателю с конкретными затруднениями. Работники деканата отметили, что процент посещаемости и успеваемости на занятиях в экспериментальной группе выше, чем в остальных. Мы соотносим подобную оценку с успешностью проведенной нами экспериментальной работы.

Всего в педагогическом эксперименте участвовали 270 человек, из которых были сформированы экспериментальная группа (65 человек) и контрольная группа (62 человека). Однородность сформированных групп оценивалась по результатам выполнения диагностической работы по оценке наличного уровня развития компетенций.

На формирующем этапе эксперимента проводилось обучение математическим дисциплинам по методике реализации педагогического потенциала математических дисциплин с использованием разработанного методического обеспечения, в процессе данного этапа происходил набор баллов студентами, а затем – итоговая диагностическая работа и итоговый подсчет баллов.

В процессе экспериментальной работы разработан полный комплекс методического обеспечения процесса реализации педагогического потенциала математических дисциплин.

Под методическим обеспечением понимают «необходимую информацию, учебно-методические комплексы, разнообразные методические средства, оснащающие и способствующие более эффективной реализации программно-методической, научно-экспериментальной, воспитательной, организационно-массовой, деятельности педагогических работников» [21, с. 97].

Методическое обеспечение реализации педагогического потенциала математических дисциплин состоит из основных компонентов (ра-

бочие программы, методические рекомендации преподавателям математических дисциплин, рабочая тетрадь) и вспомогательных компонентов (справочный материал, материалы для дополнительных занятий) [79; 90].

На заключительном этапе педагогического эксперимента проводилась обработка полученных данных статистическими методами, результаты которых представлены в Приложении 6. Результаты проверки позволили принять гипотезу исследования как правдоподобную.

Так как в педагогическом эксперименте участвовали группы студентов, а каждый студент индивидуален, то говорить о совпадении или различии характеристик экспериментальной и контрольной групп можно лишь в формальном, статистическом смысле.

Помимо количественных результатов, особый интерес представляют качественные результаты реализации педагогического потенциала математических дисциплин, выявленные в опросе студентов: произошло положительное изменение в отношении студентов к математическому аппарату и его роли в решении проблем окружающего мира; произошел прогресс в их метакогнитивной деятельности, студенты чаще стали анализировать свои наличные интеллектуальные ресурсы; изменилось взаимодействие между студентами и преподавателем, студенты стали чаще обращаться к преподавателю с конкретными затруднениями. Работники деканата отметили, что процент посещаемости и успеваемости на занятиях в экспериментальной группе выше, чем в остальных. Мы соотносим подобную оценку с успешностью проведенной нами экспериментальной работы.

**Вывод.** Результаты диагностики показали, что все студенты, обучающиеся математическим дисциплинам, в которых был реализован педагогический потенциал, в целом повысили свои результаты по показателям развития компетенций. При этом динамика роста показателей развития компетенций по всем критериям оказалась значительно выше в экспериментальной группе. Таким образом, можно сделать вывод, что разработанные методические подходы к реализации педагогического потенциала математических дисциплин оказались эффективными и могут быть воспроизведены в системе подготовки студентов-гуманитариев.

## Выводы по четвертой главе

Анализ результатов опытно-экспериментальной работы позволил сделать следующие выводы.

Во-первых, методика реализации педагогического потенциала математических дисциплин, соответствующая структурно-методической модели, представляет собой взаимосвязанные компоненты (целевой, содержательный, организационно-процессуальный, диагностический):

- целевой компонент подразумевает отбор компетенций в соответствии с профессионально важными качествами будущих специалистов гуманитарной сферы и декомпозиция их на ожидаемые результаты обучения;

- содержательный компонент направлен на формирование содержания математических дисциплин, на основании выделения компонент педагогического потенциала, представим в виде взаимосвязанной системы модулей;

- организационно-процессуальный компонент состоит из взаимосвязанной системы форм, методов и средств реализации педагогического потенциала математических дисциплин, особенностью которых является разработанная система средств образовательной коммуникации;

- диагностический компонент состоит из системы контроля результатов обучения с использованием разработанного фонда оценочных средств.

Во-вторых, показателями эффективности реализации педагогического потенциала является положительная динамика показателей сформированности компетенций. Оценивание динамики происходило на основании результатов диагностических работ и балльной оценкой результатов обучения математической дисциплины.

В-третьих, представленные результаты педагогического эксперимента доказали эффективность методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин в развитии компетенций студентов гуманитарных профилей.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования полностью подтвердилась гипотеза, решены поставленные задачи, получены следующие результаты и выводы.

На основе всестороннего анализа научной, научно-педагогической и учебно-методической литературы по вопросу подготовки студентов гуманитарных профилей в условиях компетентного подхода определены основные теоретические основания реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей, а именно:

во-первых, раскрыт подход к *подготовке студентов гуманитарных профилей*, под которым понимается совокупная деятельность преподавателя по разработке и внедрению образовательных программ и деятельность студента по освоению этих программ с целью формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих специалистов гуманитарной сферы;

во-вторых, определено, что *профессионально важными качествами будущих специалистов гуманитарной сферы* являются высокий уровень культуры мышления, умение применять математические методы к исследованию гуманитарных объектов (в частности метод математического моделирования), способность использовать математико-мировоззренческие ориентиры для понимания и преобразования действительности, способность к саморазвитию;

в-третьих, введено понятие «*педагогического потенциала математической дисциплины*», под которым понимается совокупность возможностей учебной дисциплины для реализации целей образования и формирования компетенций студентов (из ФГОС), соответствующих профессионально важным качествам будущих специалистов гуманитарной сферы;

в-четвертых, доказано, что *педагогический потенциал математических дисциплин* недостаточно реализуется в подготовке студентов гуманитарных профилей. Педагогический потенциал математических дисциплин был представлен как единство четырех структурных компонентов: когнитивный, операциональный, мировоззренческий и рефлексивный;

в-пятых, определены *критерии сформированности компетенций* (рациональное мышление, математическая грамотность, мировоззренческая активность, метакогнитивная компетентность) при реализации педагогического потенциала математических дисциплин;

в-шестых, разработана *структурно-методическая модель* реализации педагогического потенциала математических дисциплин, состоящая из семи компонентов и реализующаяся на четырех уровнях. Для продуктивного функционирования разработанной модели сформулирован комплекс педагогических условий;

в-седьмых, обоснован *подход к формированию содержания математических дисциплин* на основании выделения педагогического потенциала, определены принципы выделения учебных элементов, критерии включения модуля в содержание математической дисциплины;

в-восьмых, разработана *методика реализации педагогического потенциала математических дисциплин для формирования компетенций студентов*, структуру которой составляют целевой, содержательный, организационно-процессуальный и диагностический компоненты. *Подтверждена* ее результативность;

в-девятых, проведенное исследование *показывает значимость* внедрения его результатов в процесс обучения в вузе, но не исчерпывает содержания изучаемой проблемы.

Дальнейшее исследование может быть связано с развитием идеи педагогического потенциала математических дисциплин для других направлений подготовки студентов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Азимов Э.Г., Шукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: Изд-во ИКАР, 2009. 448 с.
2. Активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий) в высшей школе: учебное пособие / сост. Т.Г. Мухина. Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. 97 с.
3. Алексеев Н.А. Личностно-ориентированное обучение: вопросы теории и практики. Тюмень: Изд-во ТГУ, 1996. 216 с.
4. Алешина Н.П. Развитие эвристического и логического мышления старшеклассников в процессе обучения математике (на примере элективного курса по решению задач с помощью законов логики союзов): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Саранск, 2008. 21 с.
5. Аменицкий Н., Сахаров И., Тромгольт С. Арифметическая разминка. Учимся решать необычные задачки. М.: Центрполиграф, 2011. 220 с.
6. Андропова О.В. Формирование критического мышления учащихся при обучении математике в основной школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Ярославль, 2010. 24 с.
7. Антонова С.Г. Учебная дисциплина в пространстве общекультурных компетенций // Альмаматер. 2010. № 3. С. 51–57.
8. Арсланбекова С.А. Реализация развивающего потенциала естественно-математических дисциплин на основе проектно-технологического подхода (на примере математики): автореф. дис. ... канд. пед. наук. 13.00.01. Уфа, 2003. 24 с.
9. Арутюнян М.П. Мировоззрение и образование: становление новой парадигмы // Философия образования как философия человека: история и современность: сборник научных трудов. Хабаровск: Изд-во ХГПУ, 2005. 320 с. С. 10–21.
10. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. 72 с.
11. Белик Е.В. Теория и методика общекультурного потенциала математического анализа в процессе подготовки бакалавров физико-

математического образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ростов н/Д, 2007. 26 с.

12. Белова С.В. Текстуально-диалогический принцип в проектировании гуманитарного образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. Волгоград, 2006. 43 с.

13. Беспалько В.П. Природосообразная педагогика. М.: Народное образование, 2008. 512 с.

14. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения (Общедидактический аспект). М.: Педагогика, 1977. 256 с.

15. Болдовская Т.Е. Математическая грамотность студентов в рамках исследования PISA // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2013. № 1. С. 25–31.

16. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. № 10. С. 8–14.

17. Бондаревская Е.В. Теория и практика личностно-ориентированного образования. Ростов н/Д: Изд-во РГПУ, 2000. 352 с.

18. Бондаренко И.И. Развитие математической компетентности студентов гуманитарных специальностей в практико-ориентированном обучении автореф. дис. ... канд. пед. наук. Оренбург, 2007. 23 с.

19. Боярский М.Д. Реализация педагогического потенциала общего математического образования в развитии познавательных интересов личности: дис. ... канд. пед. наук 13.00.01. Екатеринбург, 1999. 196 с.

20. Бурлаковская Е.С. Социально-профессиональная адаптация специалистов с высшим гуманитарным образованием: Социологический анализ на материалах Санкт-Петербурга: автореф. дис. ... канд. соц. наук. СПб, 2005. 24 с.

21. Василевская Е.В. Сетевая школа методиста как механизм реализации сетевого подхода в методическом сопровождении педагога // Наука, образование, бизнес: проблемы, перспектива, интеграция: сб. науч. трудов международной научно-практической конференции, Москва, 28 февраля 2013. М.: Артконсалт, 2013. С. 96–98.

22. Вербицкий А.А. Личностный и компетентностный подходы в образовании. Проблемы интеграции. М.: Логос, 2009. 336 с.

23. Вербицкий А.А., Калашников В.Г. Категория «контекст» в психологии и педагогике. М.: Логос, 2010. 300 с.

24. Вечмотов Е.М. Метафизика математики: монография. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2006. 508 с.
25. Виландеберк А.А., Шубина Н.Л. Новые технологии оценки результатов обучения (уровневое образование): методическое пособие для преподавателей СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. 168 с.
26. Вишнякова С.М. Профессиональное образование. Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. М.: НМЦ СПО, 1999. 538 с.
27. Газман О.С. Неклассическое воспитание: от авторитарной педагогики к педагогике свободы. М.: Мирос, 2002. 294 с.
28. Ганеев Х.Ж. Теоретические основы развивающего обучения математики. Екатеринбург: Изд-во УГПУ, 1997. 160 с.
29. Гельфман Э.Г. Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное воспитание учащихся. СПб.: Питер, 2006. 384 с.
30. Гершунский Б.С. Прогнозирование содержания обучения в техникумах. М.: Высшая школа, 1980. 144 с.
31. Гинецинский В.И. Основы теоретической педагогики. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1992. 154 с.
32. Гладкий А.В., Мельчук И.А. Элементы математической лингвистики. М.: Наука, 1969. 192 с.
33. Глушко О.В. Воздействие математической культуры на формирование мировоззрения студентов экономической специальности (социально-философский анализ): автореф. ... дис. канд. философ. наук. М., 2010. 23 с.
34. Гнеденко Б.В. Формирование мировоззрения учащихся в процессе обучения математике. М.: Просвещение, 1982. 144 с.
35. Голобокова Г.И. Рабочая тетрадь как многофункциональное дидактическое средство в системе самостоятельной работы студентов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Чита, 2012. 24 с.
36. Гребнев Л.С. Гуманитарное образование. Размышления о «форме и «содержании» // Высшее образование в России. 2004. № 3. С. 3–20.
37. Гурье Л.И., Кирсанов А.А., Кондратьев В.В., Ярмакеев И.Э. Интегративные основы инновационного образовательного процесса в высшей профессиональной школе: монография / под ред. В.В. Кондратьева. М.: ВИНТИ, 2006. 288 с.

38. Дахин А.Н. Моделирование компетентности участников открытого образования. М.: НИИ школьных технологий, 2009. 292 с.
39. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. 5-е изд. М.: НОУ ВПО «МПСИ»: Флинта, 2011. 336 с.
40. Ефремова Н.Ф. Компетенции в образовании. Формирование и оценивание. М.: Изд.-е Национальное образование, 2015. 416 с.
41. Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. М.: Русский язык: Дрофа. 2000. 1233 с. Режим доступа: <http://www.efremova.info/>
42. Ефремова О.И. Реализация принципа контекстного обучения при организации работы студентов педвуза с психологическим текстом // Известия Тульского государственного университета. Серия «Психология». Вып. 4. Тула: Изд-во ТулГУ, 2002. С. 266–276.
43. Жилаев А.А. Психологические особенности подготовки и проведения семинарских и практических занятий инновации в образовании // Инновации в образовании. 2004. № 3. С.139–152.
44. Жохов А.Л. Научные основы мировоззренчески направленного обучения математике в общеобразовательной и профессиональной школе: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.02. М., 1999. 420 с.
45. Запесоцкий А.С. Какого человека должна сформировать система образования? // Высшее образование в России. 2003. № 3. С. 45–60.
46. Запесоцкий А.С. Гуманитарная культура и гуманитарное образование. СПб.: Изд-во С.-Петербур. гуманитар. ун-та профсоюзов, 1996. 320 с.
47. Звенигородская Г.П. Рефлексивное образование: феноменологический подход. Хабаровск: ХГПУ, 2001. 350 с.
48. Звонников В.И. Современные средства оценивания результатов обучения. М.: Академия, 2007. 224 с.
49. Зеер Э.Ф. Психология профессий. М.: Академический проект; Фонд «Мир», 2005. 336 с.
50. Зеер Э.Ф. Психология профессионального развития. М.: Академия, 2006. 240 с.
51. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. М.: Исследовательский центр подготовки специалистов, 2004. 42 с.

52. Ибрагимова Л.А., Петрова Г.А., Трофимова М.П. Компетентностный подход – методологическая основа современного образования // Вестник нижевартовского государственного университета. 2010. № 1. С. 57–66.

53. Йосен Ф. Трудности в обучении математике: Избранные статьи; пер. с норв. Л.В. Левита; [отв. ред. М.Н. Панков]. Архангельск: Поморский университет, 2006. 105 с.

54. Кадыржанов Р.К. Социо-культурная природа математического знания: автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.08. Алма-Ата, 1992. 34 с.

55. Калинина Т.Л. Рациональное мышление: задачи, функции, постулаты // Электронный научный журнал «Apriori. Серия Гуманитарные науки». 2016. № 4. С. 1–10.

56. Камоза Т.Л. Концепция общепрофессиональной подготовки бакалавра: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. Чита, 2011. 42 с.

57. Карпов А.В. Психология метакогнитивных процессов личности. М.: Изд-во Института психологии РАН, 2005. 352 с.

58. Карпов А.В. Психология рефлексивных механизмов деятельности. М.: Институт психологии РАН, 2004. 424 с.

59. Касьян А.А. Контекст образования: наука и мировоззрение. Н. Новгород: Изд-во НГПУ, 1996. 184 с.

60. Кибальченко И.А. Психологические основы организации учебно-познавательного опыта обучающихся: монография / под ред. А.В. Непомнящего. М.: Изд-во «Кредо», 2010. 414 с.

61. Кикель П.В. Математическое познание действительности. Мн: БГПУ, 1999. 203 с.

62. Кирабаев Н.С., Глостанова М.В. Модели современного гуманитарного образования // Высшее образование в России. 2009. № 1. С. 24–31.

63. Кислякова М.А. Развитие метакогнитивных умений студентов гуманитариев на занятиях по математике // Челябинский педагогический вестник. 2011. № 4. С. 79–90.

64. Кислякова М.А. (Щербакова М.А.) Проблема определения целей и содержания учебного предмета «Математика» для студентов гуманитарных специальностей // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. 2012. Вып. 2 (117). С. 175–179.

65. Кислякова М.А. Проблема качества учебной литературы по математике для студентов гуманитарных специальностей // Стандарты и мониторинг в образовании. 2011. № 4. С. 49–53.

66. Кислякова М.А. Педагогическая поддержка преодоления познавательных затруднений у студентов гуманитарных специальностей при изучении математики // Материалы международной заочной научно-практической конференции (23 ноября 2011 г.). Новосибирск: Изд-во «Сибирская ассоциация консультантов», 2011. 136 с. С. 28–36.

67. Кислякова М.А. Педагогические условия развития общекультурных компетенций студентов гуманитарного вуза средствами математики // Известия РГПУ им. Герцена. 2012. № 150. 287 с. С. 201–207.

68. 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. P. 76–82.

69. Кислякова М.А. Возможности и структура педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке бакалавров гуманитарных направлений // Вестник КГПУ им. Астафьева. 2016. № 1. С. 57–60.

70. Кислякова М.А. Поличка А.Е. Реализация педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке бакалавров гуманитарных направлений // Педагогическая образование и наука. 2016. № 2. С. 114–116.

71. Кислякова М.А. Развитие мировоззренческой активности студентов при изучении математических дисциплин [Электронный ресурс] // Наука и образование: новое время, 2016. № 2. С. 299–307. URL:<http://articulus-info.ru/category/zhurnal/?tag=2-mart-aprel-2016-g>.

72. Кислякова М.А. Организация контроля при обучении бакалавров математическим дисциплинам // Международная научно-практическая конференция (10 марта 2016 г., г. Челябинск). В 2 ч. Ч.1.: сборник статей. Уфа: АЭТЕРНА, 2016. 240 с. С. 202–206.

73. Кислякова М.А. Применение компьютера в обучении математическим дисциплинам бакалавров гуманитарных направлений // Ма-



териалы 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. 204–209 с.

74. 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.

75. Кислякова М.А. Внеучебные мероприятия по математике в процессе развития компетенций бакалавров // Молодой ученый. 2016. № 3 (106). С. 841–843.

76. Кислякова М.А. Виды контрольных мероприятий по математическим дисциплинам: сборник научных трудов XII Международной заочной научно-методической конференции «Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций. Саратов: Изд-во СРОО «Центр «Просвещение»», 2016. 264 с. С. 216–219.

77. Кислякова М.А. Педагогическая поддержка студентов, испытывающих трудности при изучении математических дисциплин, как фактор развития компетенций бакалавров [Электронный ресурс]. Открытый урок. Обучение, воспитание, развитие, социализация. URL: <https://open-lesson.net/5657>.

78. Кислякова М.А., Поличка А.Е. Средства реализации педагогического потенциала дисциплин в условиях стандартизации высшего образования гуманитариев // 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. 283–288.

79. 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.

80. Кислякова М.А. Метод математической разминки как элемент реализации педагогического потенциала математических дисциплин

плин: сборник научных трудов по материалам 13-ой научно-методической конференции с международным участием «Инновационные стратегии развития педагогического образования», г. Саратов, 13.04.2017. Саратов: Изд-во СНИГУ им. Чернышевского, 2017. С. 182–185.

81. Кислякова М.А. Дисциплина «математика и информационные технологии» в подготовке бакалавров по направлению «педагогическое образование»: материалы междунар. науч.-метод. конф. «Проблемы высшего образования», Хабаровск, 5–7 апр. 2017 г.: в 2 т. / под ред. Т. В. Гомза. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. Т. 1. 196 с. С.119–122.

82. Кислякова М.А. Поличка А.Е. Принципы отбора содержания обучения бакалавров для реализации педагогического потенциала математических дисциплин // Сибирский педагогический журнал. 2017. № 3. С. 71–75.

83. Кислякова М.А. Особенности проведения практических занятий по математическим дисциплинам у студентов социогуманитарных направлений: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 4 июля 2017 г.) «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития [Электронный ресурс]: Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017. 245 с. С. 39–43.

84. Кислякова М.А. Профессионально-ориентированные математические тексты: материалы Международного форума по математическому образованию (Казань, 18–22 октября) «Н.И. Лобачевский и математическое образование в России». Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. Т.2. 278 с. С. 101–105.

85. Кислякова М.А. Инновационные подходы к обучению математике в социогуманитарном образовании // Ученые заметки ТОГУ. Т. 9. № 2. 2018. С. 137–144.

86. Кислякова М.А. Задачи с практическим содержанием в курсе математики для бакалавров социогуманитарных профилей: материалы Всерос. научно-практ. конф. препод. школ и вузов «Управление качеством образования: от проектирования к практике». Ульяновск: Изд-во УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2018. 396 с. С. 93–100 с.

87. 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. С. 261–264.

88. Кислякова М.А. Основы математического моделирования в математических дисциплинах социогуманитарных профилей: материалы Пятой научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию профессора Р.Н. Щербаква / под ред. В.Б. Цыренова. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2018. 340 с. С. 223–234.

89. 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.

90. Кислякова М.А. Вводный курс математики: учебное пособие. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. 100 с.

91. Кислякова М.А. Основные направления применения информационно-коммуникационных технологий в математическом образовании гуманитариев: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития, 23 апреля 2019 года. СПб.: СПбГУП, 2019. 172 с. С. 102–103.

92. Кислякова М.А., Поличка А.Е. Разработка практических задач в обучении математическим дисциплинам студентов социогуманитарных профилей // Проблемы современного образования. 2019. № 3. С. 153–161.

93. Климов Е.А. Психология профессионала. М.: Изд-во «Институт практической психологии». Воронеж: Изд-во НПО «МО-ДЭК», 1996. 400 с.

94. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. М.: ИКЦ «МарТ», 2005. 448 с.

95. Козин Д.В. Влияние образовательного процесса на формирование важных личностно-профессиональных качеств студентов вузов

гуманитарных специальностей: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.05. Ярославль, 2008. 22 с.

96. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математики. Ч. 1. М.: Просвещение, 1977. 112 с.

97. Компетентностный подход в педагогическом образовании: коллективная монография / под ред. проф. В.А. Козырева и проф. Н.Ф. Радионовой. СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена, 2004. 392 с.

98. Компетенции в образовании: опыт проектирования: сб. научных трудов / под ред. А.В. Хуторского. М.: Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. 327 с.

99. Константиновский Д.Л., Вознесенская Е.Д., Дымарская О.Я., Чередниченко Г.А. Социально-гуманитарное образование: ориентации, практики, ресурсы совершенствования. М.: ЦСП, 2006. 264 с.

100. Концепция развития математического образования в Российской Федерации от 24.12. 2013 № 2506-р [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/3894>.

101. Коржуев А.В. Попков В.А. Современная теория обучения: общенаучная интерпретация М.: Академ. проект, 2006. 159 с.

102. Коротаяев А.В., Халтурина Д.А., Малков А.С., Божевольнов Ю.В., Кобзева С.В., Зинькина Ю.В. Законы истории: математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития. М.: УРСС, 2010. 344 с.

103. Коротаяев А.В., Малинецкий Г.Г. Проблемы математической истории: Историческая реконструкция, прогнозирование, методология. М.: УРСС, 2009. 248 с.

104. Кохановский В.П. Философские проблемы социально-гуманитарных наук: учебное пособие. Ростов н/Д.: ФЕНИКС, 2005. 537с.

105. Краевский В.В. Общие основы педагогики: учебное пособие. 3-е изд., стереотип. М.: Изд-во «Академия», 2006. 256 с.

106. Крутецкий В.А. Психология математических способностей. М.: Изд-во «Институт практической психологии»; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЕК», 1998. 416 с.

107. Кузнецов В.Г. Герменевтика и гуманитарное познание. М.: Изд-во МГУ, 1991. 191 с.

108. Куликова О.В., Конов А.А. Диагностика сформированности общекультурных компетенций в процессе выполнения системы контрольно-обучающих мероприятий // Вестник УГУПС. 2010. № 3(7). С. 105–114.
109. Кутузов А.Г. Решение теоретических и организационно-педагогических проблем гуманитарного образования: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. М., 2004. 359 с.
110. Лекторский В.А. Умер ли человек? // Человек. 2004. С. 10–27.
111. Леонтьев Д.А., Ильченко А.Н. Уровни мировоззренческой активности и их диагностика // Психологическая диагностика. 2007. № 3. С. 3–21.
112. Липатникова И.Г. Рефлексивный подход к обучению математике учащихся начальной и основной школы в контексте развивающего обучения: дис. ... д-ра пед. наук. Екатеринбург, 2005. 395 с.
113. Личностный потенциал: структура и диагностика / под ред. Д.А. Леонтьева. М.: Смысл, 2011. 675 с.
114. Лыков М.Н. Современные требования к структуре и содержанию вузовского учебника по дисциплинам гуманитарного цикла и педагогические условия их реализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Казань, 2008. 22 с.
115. Маланов С.В. Психологические механизмы мышления человека: мышление в науке и учебной деятельности. М.: Изд-во МПСИ; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2004. 480 с.
116. Математическая энциклопедия / под ред. И.М. Виноградова. Т.3. М.: Советская энциклопедия, 1982. 1184 с.
117. Математические модели социальных систем: учебное пособие / под ред. А.К. Гуц, В.В. Коробицын и др. Омск: Омск. гос. ун-т, 2000. 256 с.
118. Матюшкин А.М. Психология мышления. Мышление как разрешение проблемных ситуаций: учебное пособие / под ред. А.А. Матюшкиной. М.: КДУ, 2009. 190 с.
119. Мейдер В.А. Философские проблемы математики: математика как наука гуманитарная: учеб. пособие. 2-е изд., стер. М.: ФЛИНТА, 2014. 137 с.

120. Мартиросян Л.П. Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение. М.: ИИО РАО, 2009. 236 с.
121. Меркулова О.П. Трудности понимания математических текстов у студентов гуманитарных специальностей (на примере психологии) // Серия «Современные технологии университетского образования». Выпуск 5. Белорусский государственный университет. Центр проблем развития образования. Мн.: ПроPILEI, 2007. 140 с.
122. Микешина Л.А. Философия познания. Проблемы эпистемологии гуманитарного знания. Изд. 2-е, дополн. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2009. 560 с.
123. Миронов А.В. Социально-гуманитарное образование в России: современное состояние, проблемы, тенденции развития: автореф. дис. ... д-ра социолог. наук: 22.00.06. М., 2001. 43 с.
124. Мишанкина Н.А. Зависимость способа жизненного самоопределения студентов от особенностей ориентировочной основы принятия решений: дис. ... канд. психол. наук. Сургут, 2005. 142 с.
125. Мордухай-Болтовской Д.Д. Философия. Психология. Математика. М.: Серебряные нити, 1998. 560 с.
126. Моросанова В.И., Аронова Е.А. Самосознание и саморегуляция поведения. М.: Изд-во «ИП РАН», 2007. 214 с.
127. Наука глазами гуманитария /под ред В.А. Лекторского. М.: Изд-во Прогресс-Традиция, 2005. 345 с.
128. Нестерова Н.В. Локальная система высшего гуманитарного образования: теория, методика, организация: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. Краснодар, 2005. 404 с.
129. Никифоров А.Л. Философия науки: история и теория. М.: Идея-пресс, 2006. 264 с.
130. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология: словарь системы основных понятий. М.: Либроком, 2013. 208 с.
131. Новиков Д.А. Математические модели формирования и функционирования команд. М.: Изд-во физико-математической литературы, 2008. 184 с.
132. Новолодская Т.А., Садовников А.А. Философские проблемы социально-гуманитарного знания. СПб.: ИТМО, 2008. 206 с.

133. Новые ценности образования: тезаурус для учителей и школьных психологов. Вып. 1. / ред.-сост. Н.Б. Крылова. М.: ИПИ РАО, 1995. 113 с.
134. Осмоловская И.М. Представление об учебном предмете в современной дидактике // Инновации в образовании. 2008. № 11. С. 31–42.
135. Остапенко А.А. Теория педагогической системы Н.В. Кузьминой: генезис и следствия // Человек. Общество. Управление. 2013. № 4. С. 37–52.
136. Панов В.И. Психодидактика образовательных систем: теория и практика. СПб.: Питер, 2007. 352 с.
137. Педагогика профессионального образования: учебное пособие / под ред. В.А. Сластенина. 3-е изд., стереот. М.: Академия, 2007. 368 с.
138. Перминова Л.М. Учебный предмет как объект дидактического конструирования // Педагогика, 2008. № 8. С. 16–21.
139. Пиотровский Р.Г., Бектаев К.Б., Пиотровская А.А. Математическая лингвистика. М.: Высшая школа, 1977. 383 с.
140. Поличка А.Е. Научно-методические основы создания инфраструктуры подготовки кадров информатизации региональной системы образования (на примере Хабаровского края): монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011. 114 с.
141. Поличка А.Е., Исакова А.П. Подходы проектирования содержания организации самостоятельной работы обучаемых в условиях формирования специальных профессиональных компетенций // Педагогическое образование и наука. 2012. № 7. С. 74–77.
142. 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.
143. 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.

144. Поличка А.Е., Кислякова М.А. Инициализация наддисциплинарной деятельности студентов на основе реализации педагогического потенциала учебных дисциплин // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций: сборник научных трудов Двенадцатой заочной научно-методической конференции: В 2 ч. Ч. 1. Саратов: Изд-во СРОО «Центр «Просвещение»», 2016. С. 219–224.

145. 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.

146. 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. 2016. Т. 2. С. 69–74.

147. 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.

148. Поличка А.Е. Задачное обеспечение самостоятельной работы по теории функций комплексного переменного // Инновационные стратегии развития педагогического образования: сборник научных трудов Тринадцатой международной очно-заочной научно-методической конференции: В 2 ч. Ч. 2. Саратов: Изд-во СРОО «Центр «Просвещение»», 2017. С. 94–96.

149. 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», VII Международная научно-практическая конференция «Математическое образование в школе и вузе: теория и практика» (MATHEDU-2017) / отв. ред. Л. Р. Шакирова. Казань: Изд-во Казан. ун.-та, 2017. Т. 1. С. 206–209.

150. 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.

151. Поличка А.Е., Латышева Л.Х. Использование визуальных средств при изложении разделов векторной алгебры // Управление качеством образования: от проектирования к практике: материалы всерос. научно-практ. конф. препод. школ и вузов. Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2018. С. 317–321.

152. Поличка А.Е. Индивидуальный стиль преподавания как фактор мотивирования студентов к освоению учебных дисциплин // Социально-педагогические технологии в социализации будущего профессионала [Электронный ресурс]: сборник трудов всероссийской научно-практической конференции (Хабаровск, 29 марта 2018 г.) / под ред. Ю.А. Тюриной. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018. С. 12–18.

153. Поличка А.Е. Место задачного материала в авторской методической системе обучения математике 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 государственного университета, 2018. С. 270–278.

154. 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. Ч. 2 / под общ. ред. М.В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 215–219.

155. Поличка А.Е. Подходы разработки дисциплины «Современные технологии обучения математике в школе» для магистерской про-

граммы «Математическое образование» // Математическое образование в школе и вузе: инновации в информационном пространстве (MATHEDU-2018): материалы VIII Международной научно-практической конференции (Казань, 17–21 октября 2018 г.) / отв. ред. Л. Р. Шакирова. Казань. Изд-во Казан. ун-та, 2018. С. 247–250.

156. Поличка А.Е. Отбор содержания математики в условиях реализации конкретного направления подготовки студента бакалавриата // Российское математическое образование в XXI веке: материалы XXXVII Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. Набережные Челны: Изд-во ООО «Принт Экспресс Плюс», 2018. С. 308–312.

157. 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. Ч. 1. М.: Изд-во СГУ, 2018. С. 300–304.

158. Поличка А.Е. Использование и организация влияния и воздействия средств ИКТ на содержание обучения // Инновационное профессиональное образование: проблемы, поиски, решения: сборник научных трудов. Ч. 2. Саратов: Изд-во СРОО «Центр «Просвещение», 2019. С. 84–88.

159. Поличка А.Е. Подходы разработки методических систем учебных дисциплин в цифровом пространстве // Проблемы высшего образования: материалы Междунар. науч.-метод. конф., Хабаровск, 10–12 апр. 2019 г. / под ред. Т. В. Гомза. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2019. С. 50–53.

160. Поличка А.Е., Кислякова М.А. Современная проблематика развития и применения средств ИКТ в образовательном пространстве вуза. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2019. 204 с.

161. Полотинский Ю.М. Математическое моделирование динамики социальных процессов. М.: Изд-во МГУ, 1992. 133 с.

162. Плохотников К.Э. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Методология и практика. М.: URSS, 2003. 280 с.

163. Привалова Е.А. Рабочие тетради как средство повышения эффективности учебного процесса: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Кемерово, 2002. 29 с.

164. Путилова Е.В. Формирование математической культуры студентов гуманитарных факультетов педагогических вузов как общедидактическая задача: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2004. 24 с.

165. Рагулина М.И. Компьютерные технологии в математической деятельности педагога физико-математического направления: монография. 2-е изд., стереотип. М.: ФЛИНТА, 2011. 118 с.

166. Разбегаева Л.П., Самохина Т.В. Гуманитарное образование как среда формирования ценностно-коммуникативной культуры личности: монография. Волгоград: Изд-во ВГПУ «Перемена», 2009. 132 с.

167. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспект). 3-е изд. М.: ИИО РАО, 2010. 356 с.

168. Розов Н.С. Ценности в проблемном мире: философские основания и социальные приложения конструктивной аксиологии. Новосибирск: Изд-во Новосиб. универ., 1998. 292 с.

169. Романенко Ю.М. Философские и эстетические аспекты математического знания: автореф. дис. ... канд. филос. наук: 09.00.08. М., 2005. 24 с.

170. Ромек Е.А. «Общество знания». Дисциплинарная структура и роль СГН в процессе социальных трансформаций: учебное пособие. Ростов н/Д, 2008. 93 с.

171. Рябова М.С. Вопросно-ответные процедуры в процессе обучения математике учащихся гуманитарных классов как средство их интеллектуального и творческого развития: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Красноярск, 2005. 22 с.

172. Сабиров А.Г. Философия социально-гуманитарных наук. Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2006. 55 с.

173. Савин Е.Ю. Понятийный и метакогнитивный опыт как основа интеллектуальной компетентности: автореф. дис. ... канд псих. наук: 19.00.01. М., 2002. 22 с.

174. Саганенко Г.И. Надежность результатов социологического исследования / под ред. В.А. Ядова. 2-е изд-е. М.: ЛАНАНД, 2017. 200 с.
175. Самыловский А.И. Математические модели и методы для социологов. Книга 2. Математическая статистика. М.: КДУ, 2009. 154 с.
176. Санникова О.В. Трансформация содержания профессионального социально-гуманитарного образования: социологический подход. Ижевск: Удмурт.ун-т, 2009. 449 с.
177. Сериков В.В. Общая педагогика: избранные лекции. Волгоград: Перемена, 2004. 278 с.
178. Система оценки уровня сформированности компетенций и результатов обучения [Электронный ресурс]: методические рекомендации / под ред. В.И. Игошина. М.; Саратов; СПб.; Пушкино. URL: <http://www.sgu.ru/structure/edudep/karta-kompetencii.doc>
179. Скворцова Ю.В. Метакогнитивные основы профессиональной деятельности. Ярославль: ЯрГУ, 2008. 132 с.
180. Смирнова Е.И. Развитие общекультурных компетенций студентов педагогического вуза в физической деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2012. 24 с.
181. Современные проблемы информатизации образования: монография / под ред. М.П. Лапчик. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. 404 с.
182. Современные образовательные технологии / под ред. Н.В. Бордовской. М.: КНОРУС, 2010. 432 с.
183. Соколков Е.А., Буланкина Н.Е. Методология культурного самоопределения формирующейся личности специалиста-гуманитария. Опыт философского осмысления: монография. М.: Университетская книга, 2001. 232 с.
184. Соколков Е.А., Кондратенко А.П., Буланкина Н.Е. Проблемы интеграции гуманитарного и естественно-научного знания в современном образовании. М.: Университетская книга, 2008. 192 с.
185. Соколков Е.А. Профессиональное становление личности специалиста-гуманитария. М.: Университетская книга, 2009. 489 с.
186. Сорина Г.В. Принятие решений как интеллектуальная деятельность. М.: Канон +; М.: Реабилитация, 2009. 272 с.

187. Сохранов-Преображенский В.В. Сущность личностно-ориентированного взаимодействия как основа формирования профессиональных компетенций студентов // Вестник Пензенского государственного университета. 2013. № 4. С. 8–11.
188. Суходольский Г.В. Математическая психология. Харьков: Изд-во Гуманитарный центр, 2006. 360 с.
189. Тестов В.А. Содержание образования в свете идей В.В. Краевского и тринитарной методологии // Сборник научных трудов международной научно-теоретической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения В.В. Краевского (22 сентября 2016 г.) / ред.-сост. А.А. Мамченко. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2016. 382 с. С. 189–197.
190. Тербилов О.Ф. Логика математического мышления. Ленинград: ЛГУ, 1987. 192 с.
191. Тихомиров В.М. Синтетический курс математики // Математика в высшем образовании. 2014. № 12. С.15–40.
192. Успенский В.А. Математическое и гуманитарное: преодоление барьера // Химия и жизнь. 2010. № 4. С. 4–16.
193. Ушаков В.Е. Введение в философию и методологию науки. М.: Изд-во «Экзамен», 2005. 528 с.
194. Фомичева О.С. Незаданные вопросы гуманитарного образования. М.: Изд-во МГУ, 2011. 296 с.
195. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математики. 3-е изд-е. М.: Книжный дом «Либроком», 2009. 248 с.
196. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 1984. 175 с.
197. Халтурина В.М. Возможности гуманитарных специальностей для развития потребности студентов вуза в профессиональном самообразовании // Интеграция в образовании. 2008. № 1. С. 8–13.
198. Хинчин А.Я. Педагогические статьи: Вопросы преподавания математики. Борьба с методическим штампами / под ред. и с предисл. Б.В. Гнеденко. 2-е изд-е, стереот. М.: КомКнига, 2006. 208 с.
199. Холодная М.А. Психология интеллекта: Парадоксы исследования. СПб.: Питер, 2002. 272 с.

200. Хотченкова Е.А. Развитие логического мышления школьников средствами учебного предмета «математика» автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Ставрополь, 2006. 22 с.
201. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: пособие для учителя. М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. 383 с.
202. Чупахин Н.П. Философские аспекты смысла математической культуры: материалы междунар. науч. конф. «Философия математики: актуальные проблемы». М.: Издатель С.А. Савин, 2007. С. 456–458.
203. Шадриков В.Д. Ментальное развитие человека. М.: Изд-во «Аспект-пресс», 2007. 328 с.
204. Шадриков В.Д. Профессиональные способности. М.: Университетская книга, 2010. 320 с.
205. Шеховцова Д.Н. Рабочая тетрадь по геометрии как средство визуализации знаний // Вестник ТГПУ. 2009. № 9 (87). С. 99–102.
206. Шехтер Т.Е. XXI век: конверсия гуманитарных специальностей // Высшее образование в России. 2004. № 3. С.87–91.
207. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. М.: Изд-во «Демо», 2000. 431 с.
208. Шкляр А.Х. Формирование содержания профессионального образования // Известия Российской академии образования, 2005. № 3. С. 19–22.
209. Шор Ю.М. К характеристике поля гуманитарного знания // Материалы международной научной конференции «Методология гуманитарного знания в перспективе XXI века. К 80-летию профессора М.С. Кагана». СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2001. С. 170–172.
210. Яглом И.М. Математические структуры и математическое моделирование. М.: Сов. Радио, 1980. 144 с.
211. Якиманская И.С. Психологические основы математического образования. М.: Академия, 2004. 320 с.
212. Anatolii E. Polichka, Natalia P. Tabachuk, Ekaterina K. Dvoryankina, Maria A. Kislyakova, Irina V. Karpova and Andrey V. Nikitenko. Process Approaches to Personal and Professional Becoming of Students

Based on Developing // International Journal of Applied Exercise Physiology. Vol. 8. No. 2.1. P. 871–876.

213. Bell A. Shell center for mathematical Education. Review 1984–1988. University of Nottingham, England, 1988

214. Bloom B.S. All our children learning^ A primer for parents, teachers and other educators. N.Y., 1981.

215. Elikanida P. Mutavchi; Alexey I. Prokopyev; Galina V. Kostyleva; Leonid V. Blinov; Vladimir V. Fedorov; Anatoly E. Polichka, Scientific – methodical resource of student training and vocational motivation development in university // Journal of Social Studies Education Research, 2018. Vol. 9, No 1. P. 168–186.

216. Fishbein E. Institution in science and mathematics. Dordrecht, Holland: Mathematics education library D. Reidel, 1987.

217. Gelfman E., Kholognaya M. On development of Metacognitive Experience of Students // In: M. Hejny, J. Novotna (Eds). European Research Conference of Math Education. Proceedings. Charles University, The Czech Republic, 1997. P. 57–62.

218. Natalia P. Tabachuk, Irina A. Ledovskikh, Nadezhda A. Shulika, Irina V. Karpova, Victor A. Kazinets, Anatolii E. Polichka. Information Competency and Creative Initiative of Personality and Their Manifestation in Activity // Journal of Social Studies Education Research, 2018. Vol. 9, No 1. P. 168–186.

219. Raisa I. Platonova, Larisa P. Lazareva, Anatoly M. Pechenyuk, Anatoly E. Polichka, Aleksandr I. Ikonnikov, Natalya V. Semenova, Ekaterina K. Dvoryankina, Leonid V. Blinov, Alexey V. Bastrikov Didactic Possibilities of Formation of University Students Professionally Significant Personal Qualities // International Review of Management and Marketing, 2016. Vol. 6, No 2S. P. 92–96.

220. Sternberg R.J. Thinking styles. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1997.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

### Модульное представление содержания математических дисциплин

#### *Модуль 1. Введение в математическую дисциплину.*

1. Актуализация знаний и умений из школьного курса математики: арифметические, алгебраические, геометрические, функциональные, простейшие вероятностные, простейшие статистические умения и навыки. Основные средства представления информации в математике. Систематизация информации с помощью таблиц. Виды таблиц и способы их построения. Графики и диаграммы, их виды и способы построения.

2. Цели изучения математической дисциплины в подготовке студентов гуманитарного направления: развитие рационального мышления, математической грамотности, мировоззренческой активности, метакогнитивной компетентности.

3. Организация обучения математической дисциплины: методы, формы и средства обучения, модульная организация дисциплины, рабочая тетрадь, система контроля.

#### *Модуль 2. Способы преодоления познавательных затруднений при изучении математической дисциплины.*

1. Постановка проблемы: студент осознает свои трудности при изучении математической дисциплины.

2. Понятие педагогической поддержки: роль преподавателя в обучении, организация личностно-ориентированного взаимодействия преподавателя и студентов в обучении математики, вопросно-ответные процедуры в обучении математическим дисциплинам.

3. Методы и приемы преодоления затруднений: вопросно-ответные процедуры, использование информационных технологий, групповая поддержка и помощь, алгоритмы поиска нужной информации для преодоления незнания, составление плана по формированию математических умений.

#### *Модуль 3. Элементы математических теорий для работы с информацией.*

1. Использование элементов теории множеств для работы с информацией (Множества, элемент множества, способы задания мно-



жеств, подмножества, собственные и несобственные множества, универсальное и пустое множества. Отношения принадлежности и включения. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами. Законы теории множеств).

2. Расширение понятие числа (натуральные числа, кольцо целых чисел, рациональные и иррациональные числа, поле действительных чисел, комплексные числа). Виды работ с числом (комбинаторика).

3. Использование элементов логических законов при работе с информацией (основные понятия: высказывание, истина, ложь, что значит «доказывать», аксиоматический метод). Решение логических задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности.

4. Дискретные системы и их математическое описание (отношения, графы).

***Модуль 4. Детерминированные математические методы.***

1. Функция как математическая модель. Процессы и явления, описываемые с помощью функций. График функции как модель процесса и явления. Пример анализа ситуации, носящей мировоззренческий характер.

2. Понятие предела функции, производной функции, интеграла от функции, понятие ряда как основных характеристик функций.

3. Понятие уравнений, системы уравнений и неравенств. Системы уравнений как элемент математического моделирования. Интерпретация результатов решения уравнений и неравенств. Пример анализа ситуации, носящей мировоззренческий характер.

4. Понятие дифференциальных уравнений. Методы распознавания уравнений в существующих моделях.

***Модуль 5. Элементы теории вероятностей, использование аппарата теории вероятностей при анализе и обработке информации.***

1. Классический подход к понятию вероятности случайного события. Свойства вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Пример анализа ситуации, имеющий мировоззренческий характер (азартные игры, биржи, психологические фобии).

2. Дискретные и непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения вероятностей, его свойства. Применение свойств нормального распределения для обработки информации.

3. Замечательные теоремы теории вероятностей и их роль в решении задач.

## ***Модуль 6. Основы математической статистики в обработке и интерпретации информации.***

1. Основные понятия статистики (генеральная совокупность, выборка, репрезентативность выборки, способы задания и табличного представления выборки).

2. Числовые характеристики выборки (выборочная средняя, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение). Первичная обработка опытных данных при изучении случайных величин.

3. Проверка статистических гипотез: основные положения. Пример анализа ситуации, имеющей мировоззренческий характер (политические игры, психолого-педагогические и социологические исследования).

## ***Модуль 7. Основные направления применения математических методов в гуманитарной сфере.***

1. Методологические и методические проблемы использования количественных методов в гуманитарных исследованиях. Понятие измерения в гуманитарных науках.

2. Понятие модели. Моделирование физическое, математическое, аналитическое, имитационное. Специфика виртуальных моделей. Популярные математические модели в теории науки как примеры эффективных моделей (система «Хищник-жертва», модель «Мальтуса», математическая модель конфликтной ситуации, модель Ричардсона). Корреляционные модели и их значение в изучении гуманитарных проблем.

3. Принципы моделирования процессов и явлений в гуманитарной сфере. Правила применения математических методов к исследованию социальных и гуманитарных задач.

4. Элементы теории игр (стратегическое взаимодействие, формальное задание игры, нормальная и развернутая форма игры, равновесие Нэша).

5. Методы линейного программирования (простой перебор, симплекс-метод).

## ***Модуль 8. Информационные технологии в обработке математических данных.***

Содержание модуля.

1. Компьютерные программы (Excel, Maple, MathType, SPSS, калькулятор).

2. Онлайн источники (онлайн калькуляторы, электронные библиотеки, форумы, видео-хостинги).

3. Мобильные приложения по математике (справочники и решалки).

## Приложение 2

### Выдержки из ФГОС (поколения 3+) по гуманитарным направлениям подготовки

Направления подготовки Компетенции (ФГОС 3+)	39.03.01 Социология	40.03.01 Юриспруденция	44.03.01 Педагогическое образование	39.03.02 Социальная работа	46.03.01 История	49.03.01 Физическая культура	37.03.01 Психология	45.03.02 Лингвистика	47.03.01 Философия	41.03.04 Политология
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
способностью к критическому восприятию, обобщению, профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОПК-2)	+			+						+
способностью анализировать социально-значимые проблемы и с беспристрастностью и научной объективностью (ОПК-3)	+									
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6); - способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности элементы естественнонаучного и математического знания (ОПК-3); - способностью применять методы обработки результатов исследований с использованием методов математической статистики, информационных технологий, формулировать и представлять обобщения и выводы (ПК-29); - способность к решению философских проблем естественных, технических и гуманитарных наук (основные философские проблемы физики, математики, биологии, истории) (ОПК-10)	+			+	+	+		+	+	
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией, в том числе и информационно-коммуникационной средой «Интернет» (ОПК-4); - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5)	+	+		+	+	+	+	+		+
- способность составлять и представлять проекты научно-исследовательских и аналитических разработок в соответствии с нормативными документами (ПК-3);	+									

- способность выявлять, формулировать и разрешать проблемы в сфере социальной работы на основе проведения прикладных исследований, в том числе опроса и мониторинга, использовать полученные результаты и данные статистической отчетности для повышения эффективности социальной работы (ПК-13)										
- способностью использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной социальной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности (ПК-8); -способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ПК-6)	+				+					
- способность использовать базовые теоретические знания, практические навыки и умения для участия научных и научно-прикладных исследованиях, аналитической и консалтинговой деятельности (ПК-7); - способностью использовать различные методы научного и философского исследования в профессиональной деятельности (ПК-2)	+							+		
-способность проектировать траектории своего профессионального развития (ПК-10); - способностью к планированию, организации и управлению своей профессиональной деятельностью и работой различных коллективов (ПК-9); - способностью к высокой мотивации по выполнению профессиональной деятельности, стремлением к повышению своей квалификации (ОПК-5); - способностью повышать уровень своей профессиональной компетентности (ОПК-6)		+	+					+		+

Входная и итоговая диагностические работы

Входная диагностическая работа

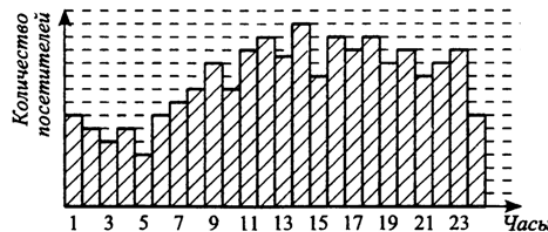
1.1. Рейтинг  $R$  интернет-магазина вычисляется по формуле

$$R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1) \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}},$$

где  $r_{\text{пок}}$  – средняя оценка магазина покупателями (от 0 до 1),  $r_{\text{экс}}$  – оценка магазина экспертами (от 0 до 0,9) и  $K$  – число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет магазина, если число покупателей, оставивших отзыв о магазине, равно 20, а средняя оценка равна 0,6, а оценка экспертов равна 0,45.

1.2. В школе работают три учителя: Воронов, Соколов и Коршунов. Каждый из них преподаёт два предмета, поэтому в расписании есть математика, физика, химия, история, литература и английский язык. Коршунов – самый молодой из преподавателей. Учитель химии старше учителя истории. Все трое – учитель химии, физики и Соколов – занимаются спортом. Когда между учителем литературы и английского языка возникает спор, Коршунов тоже принимает участие в споре. Соколов не преподаёт ни английский язык, ни математику. Кто из них какой предмет преподаёт?

1.3. На диаграмме показано количество посетителей сайта информационного агентства в течение каждого часа 6 февраля 2010 года. По горизонтали указывается номер часа, по вертикали – количество посетителей сайта за данный час. Определите по диаграмме, за какой час на данном сайте побывало максимальное количество посетителей.



1.4. Население города составляет 60 тыс. человек. За последние годы наблюдается прирост населения на 2 %. Каким будет население города через 5 лет, если эта тенденция сохранится?

1.5. Компания студентов филологов купила билеты на представление «Мастер и Маргарита» за 12 000 рублей на выходную премьеру. Если бы они потратили эти деньги на билеты в рабочие дни, то смогли бы купить на два билета больше, т.к. они стоят на 500 рублей дешевле. Сколько человек собирается идти на спектакль?

1.6. Вы планируете продавать предметы ручной работы по 600 руб. за штуку, затраты на покупку материала составляют 300 рублей, постоянные расходы на материал составляют 13 000 руб. в месяц. Ежемесячная прибыль вычисляется по формуле  $S(q) = q \cdot \alpha - \beta$ , где  $\alpha$  – чистый доход,  $\beta$  – ежемесячные расходы. Определите наименьший месячный объем производства товаров ручной работы, при которой прибыль будет не меньше 20 000 руб.

1.7. Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	2,5 руб. за 1 Мб
План «500»	550 руб. за 500 Мб	2 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб
План «800»	700 руб. за 800 Мб	1,5 руб. за 1 Мб сверх 800

Рассчитайте, какой тарифный план подходит для каждого случая, если трафик составит 250 Мб, 650, 1000 Мб в месяц?

1.8. Учащихся одиннадцатых классов, собирающихся поступать на гуманитарные специальности, опросили об их намерениях поступить в высшие учебные заведения: 1 – Технический университет, 2 – Гуманитарный университет, 3 – Институт культуры, 4 – Железнодорожный университет. По данным опроса учащихся получены следующие данные: 1, 2, 3, 4, 2, 2, 2, 4, 4, 4, 4, 2, 2, 4, 2, 2, 4, 4, 4, 4, 2, 2, 4, 2, 3, 3, 1, 1, 1. Составить статистический ряд данных. Представить графически. Найти среднее, моду, размах. Сделать вывод.

1.9. Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 50 докладов – первые три дня по 12 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Какова вероятность, что доклад профессора Н. окажется запланированным на последний день конференции?

1.10. На столе лежит 25 спичек. Двое по очереди берут 1, 2 или 4 спички. Проигрывает тот, кому спичек не осталось. Кто выигрывает при правильной игре?

Оценка результатов: за правильно выполненное задание студент получает 1 балл. Если студент набрал менее 6 баллов, то уровень готовности к изучению математических дисциплин можно считать критическим.

### Дополнительные задания

1) Дайте определения математическим понятиям: число, уравнение, вероятность, доказательство, функция, аксиома, теорема, процент, предел, неравенство.

2) Расшифруйте следующие математические символы:

$$\leq, \geq, \equiv, \forall, \emptyset, \int, \Sigma, \sqrt{x}, \notin, \in, \infty, \pi, a, \perp, n!$$

3) Найти значение выражения, при  $x=4$ ,  $y=9$ :

$$\left| \frac{x-y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} \right| + 0,44(x-y)^3 - \frac{1}{(2x-y)(-2)}.$$

4) Исследовать функцию (указать все свойства) и построить ее график

$$y = x^3 - 3x^2 + 4.$$

### Итоговая диагностическая работа

1. Двух мальчиков и трех девочек распределяют по спортивным секциям. Сколькими способами это можно сделать, если в спортивном клубе есть секция бокса, борьбы и карате (туда принимают лишь мальчиков), балльные танцы и художественная гимнастика (туда принимаются лишь девочки) и секция плавания и легкой атлетики, куда принимаются и мальчики, и девочки?

2. Вы хотите открыть собственное дело, для этого Вам необходимо взять в банке 1 200 000 рублей в кредит на 10 лет, переплата банку будет на 150% превышающую исходную. Ваши доходы позволяют Вам откладывать по 50 % в месяц от возможного платежа банку. Что выгоднее с точки зрения общей суммы затрат: взять кредит или накопить необходимую сумму?

3. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 7, \\ 5x_1 - 2x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$$

4. Исследовать функцию и построить ее график  $\frac{(x^2 + 1) \cdot (x - 2)}{(2x - x^2)}$ .



5. Если начать рекламную кампанию некоторой печатной продукции с первой недели января, то двести экземпляров можно будет реализовать по 12 руб. за штуку. Отсрочка рекламной кампании на каждую неделю ведет к увеличению количества экземпляров на 50 штук, но цена при этом падает на 2 руб. Когда следует запустить рекламную кампанию книжной продукции, чтобы доход от ее реализации был максимальным, если срок рекламной кампании составляет пять недель?

6. На склад с трех предприятий поступает продукция первого и второго сорта. В продукции первого предприятия содержится 15% второсортных изделий, в продукции второго предприятия – 25 %, в продукции третьего предприятия – 30 %. Чему равна вероятность того, что среди трех изделий (по одному из продукции каждого предприятия) окажутся первосортными два изделия.

7. Известно, что в больших городах каждый шестой брак является гражданским. Определить вероятность того, что из случайно отобранных десяти супружеских пар хотя бы три пары зарегистрированы в браке.

8. Вы покупаете десять билетов, из которых шесть выигрышные. Четыре билета Вы дарите своим друзьям. Составить закон распределения числа выигрышных билетов, оказавшихся в числе подаренных Вами билетов.

9. Вы провели опрос среди случайно отобранных родителей одного из детских садов на предмет удовлетворенности условиями детского сада. Каждому респонденту было предложено оценить условия садика по шкале («0» баллов не доволен/на, «1» – скорее не доволен/на, «2» – скорее доволен/на, «3» – доволен/на). Получены следующие результаты: 3, 0, 1, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 3, 2, 3, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 2, 1, 0, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 1, 2, 2, 1, 2, 2, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 0, 1, 1, 3. Что можно сказать о среднем значении, какие еще числовые характеристики необходимо найти для того, чтобы наиболее детально описать рассматриваемое явление?

10. Психолог провел эксперимент, в котором выяснилось, что из 23 учащихся специализированной школы 15 справились с заданием, а из 28 обычной школы с тем же заданием справились 11 человек. Можно ли считать, что различия в успешности решения заданий учащимися спецшколы и обычной школы достоверны?

**Трудности в обучении студентов гуманитарных профилей математическим дисциплинам**

Для формирования компетенций при обучении математике необходимо построить эффективную технологию обогащения ментального опыта студентов математическими знаниями и умениями, однако на пути к этому лежат сложившиеся в практике математического образования студентов-гуманитариев трудности.

*Психолого-педагогические трудности обучения* математике студентов гуманитарных профилей связаны с:

- особенностями мотивационной сферы студентов-гуманитариев (неправильное негативное отношение к математике, отсутствие познавательного интереса);
- недостатками в развитии познавательной сферы в области математики (интеллектуальная пассивность, познавательные барьеры, плохое усвоение математического учебного материала, непонимание учебного материала);
- недостаточным включением оценочно-рефлексивной сферы в математическую деятельность (неумение настраивать себя на работу, неумение оценивать собственные интеллектуальные ресурсы, незнание своих познавательных особенностей);
- несформированными общеучебными умениями и навыками (неумение работать с математической книгой, неумение задавать вопросы, неумение самостоятельно организовывать свою деятельность, недисциплинированность).

В последнее время принято говорить о падении мотивации к изучению математики, особенно ярко проявляющейся на гуманитарных факультетах. Следует иметь в виду, что основной причиной сложившейся ситуации является непонимание целей изучений математики большинством школьников и студентов. Практико-ориентированность в обучении, направленная на вооружение конкретными умениями, которые учащиеся могут применить «тут же», выйдя за двери школы или вуза, приводит к тому, что школьники и студенты не видят необходимости в изучении математики. Первокурсники, не освоившие еще

будущую профессиональную деятельность, *настроены* если не негативно, то весьма *пессимистично в отношении математических дисциплин*.

Снижение мотивации к изучению математических дисциплин, сокращение часов на их изучение, ликвидация их из образовательных программ в подготовке «гуманитариев» приводит к тому, что образовательная система лишается мощного средства для развития культуры мышления студентов.

Представители гуманитарных профессий более чем кто-либо сталкиваются в своей профессиональной деятельности с огромным массивом информации, который нужно анализировать, фильтровать и критически оценивать. Качества мышления, позволяющие «не утонуть в море» противоречивой, ложной, двусмысленной информации, такие как ясность, четкость, последовательность, аргументированность – лежат в основе культуры мышления человека. Практика работы с первокурсниками показывает, что у многих студентов наблюдается «интеллектуальная пассивность», которая проявляется в нежелании или неумении думать, размышлять, анализировать, делать выводы, искать ошибки, находить истину, доказывать свою правоту.

Эта проблема тесно связана с проблемой познавательных затруднений при изучении математических дисциплин. При возникновении трудностей в процессе овладения математическими знаниями и умения, студент остается «один на один с проблемой», что еще больше снижает его мотивацию к изучению математических дисциплин. Проблема познавательных затруднений учащихся раскрывается в работах Н.П. Локатовой, Т.Н. Мартыновой, И. А. Славиной, Е. Ю. Шлюбуль и др. Среди причин познавательных затруднений при изучении математики называют снижение активности когнитивных функции учащихся, неразвитость такой способности, как обучаемости, несформированное «обобщённое умение» решать математические задачи, не достаточный уровень развития рефлексивных умений.

Недостаточное включение рефлексивных (метакогнитивных) умений проявляется в том, что учащиеся не могут определить свои наличные интеллектуальные ресурсы, не знают, что они знают, а что умеют, каким опытом владеют, не умеют полученный опыт запечатлеть в памяти, эмоциях и мышлении. Именно поэтому при решении

математических задач каждая задача им кажется новой, непонятной, неизвестной и трудной. Неумение определять собственный наличный уровень знаний и умений и стремление действовать по шаблону, доверяя «учебнику и товарищу» больше, чем самому себе, приводит к познавательным затруднениям при изучении математики.

Будущий специалист-гуманитарий, изучающий сложные многокомпонентные объекты должен обладать системным взглядом на Мир, и, если Мир, в настоящее время, представляется как сложная совокупность гуманитарных, социальных, биологических, естественных процессов, зачастую использующих математику для их описания, студент гуманитарного направления должен быть подготовлен к анализу таких процессов. Процесс математизации стремительно проникает в гуманитарную сферу, и не иметь представления о нем, не уметь разбираться с существующими исследованиями, на наш взгляд, будет рассматриваться как односторонность в профессионализме специалиста-гуманитария.

В реальной действительности при обучении студентов-гуманитариев методам математического исследования гуманитарных объектов, возникают **методические трудности** обучения математическим дисциплинам, связанные с:

- недостаточным уровнем готовности студентов к овладению математическими дисциплинами в высшем образовании (несформированность основных математических понятий и умений, нет опыта решения разнообразных математических задач, сформированная привычка при решении задач действовать по указаниям учителя);
- отбором содержания обучения в соответствии с общедидактическим принципами обучения (систематичность, последовательность, профессиональная направленность, доступность и т.д.);
- недостаточным количеством времени на индивидуализацию и дифференциацию обучения студентов-гуманитариев;
- оптимальным сочетанием традиционных и инновационных подходов к методике обучения разным математическим разделам;
- оценкой развития компетенций по результатам освоения математических дисциплин, выраженных в общем количестве правильно выполненных математических заданий.

Согласно проведенным исследованиям в разных региона

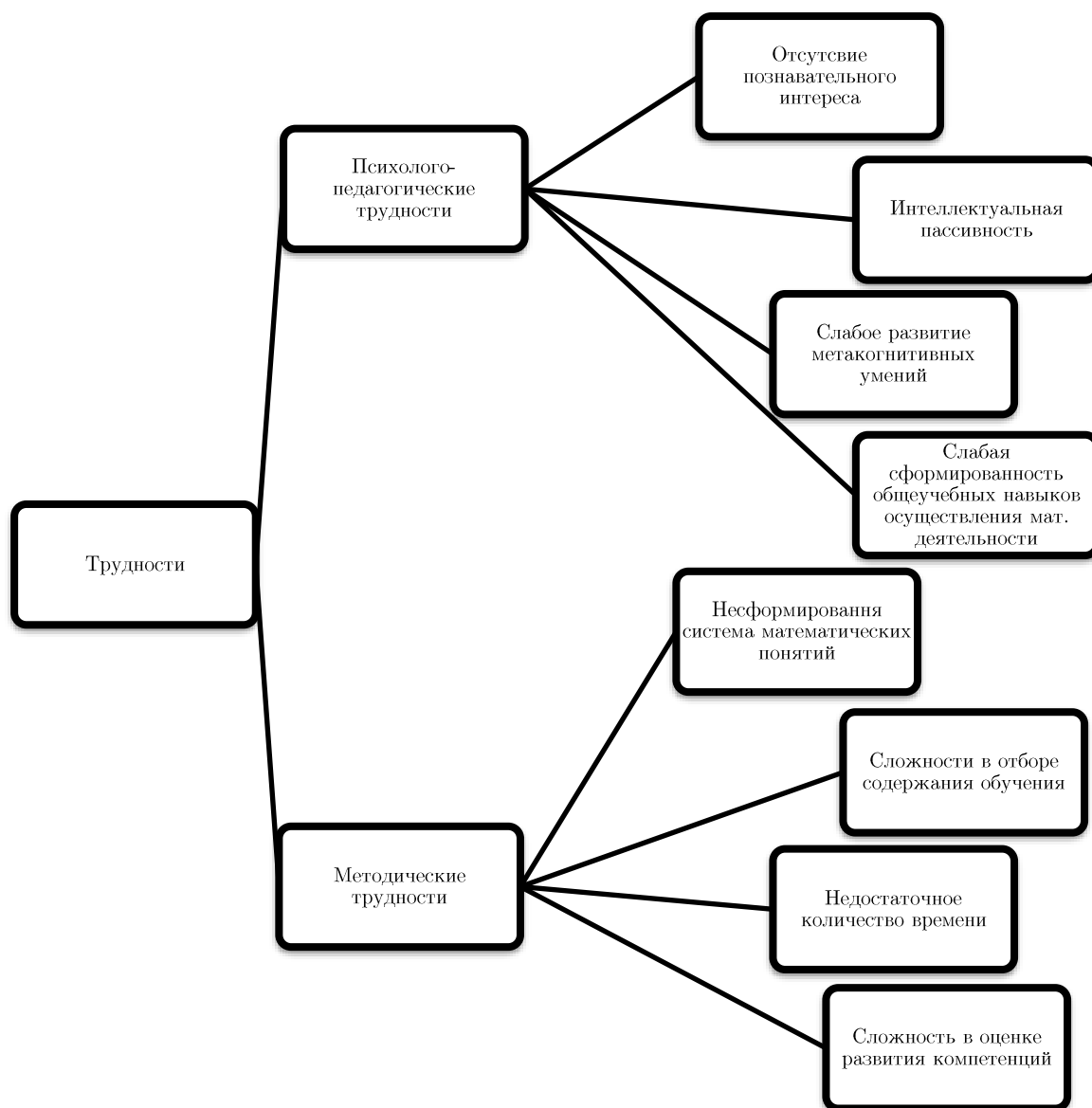


Рис. 5. Трудности в обучении студентов гуманитарных профилей математическим дисциплинам

В России, более 70 % поступивших на гуманитарные факультеты обладают низким уровнем готовности к изучению математики. Студенты гуманитарных профилей не владеют в достаточном объеме теми знаниями и умениями, которые необходимы для освоения вузовских курсов математических дисциплин.

Проблема низкого уровня подготовленности студентов к изучению математики в вузе рождает **проблему отбора содержания обучения** математических дисциплин в соответствии с принципами обучения. Главным, из которых является принцип профессиональной

направленности обучения математике при подготовке будущих бакалавров и магистров в условиях компетентностного подхода. В практике математического образования педагогически адаптированы элементы теории множеств, элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, элементы математического анализа, элементы теории вероятностей и математической статистики, элементы теории оптимизации и теории игр. Однако обучение применению этих фундаментальных теорий к решению *реальных профессиональных задач* весьма затруднено в практике традиционного обучения математике.

Еще одной методической трудностью при обучении математическим дисциплинам в традиционном подходе является организация самостоятельной математической деятельности студентов-гуманитариев, включающее обучение их поиску необходимой информации, работе с математическим текстом, преодолению познавательных затруднений, самостоятельному выполнению индивидуальных заданий.

Выбор методов и технологий обучения в условиях сложившихся проблем – так же является методической трудностью для педагога. Чему отдать предпочтение – развивающему обучению или технологиям контекстного обучения? Что будет эффективнее – проблемное обучение или рефлексивные технологии? На что сделать акцент – на овладение элементами математических теорий, таких как теория множеств, линейная алгебра, теория графов, математический анализ или на решение практико-ориентированных задач? Где и когда использовать информационные технологии в процессе обучения? Как оценивать уровень развития компетенций по результатам освоения математической дисциплины?

Таким образом, в традиционной практике математического образования сложились определённые психолого-педагогические и методические трудности обучения математике студентов гуманитарных профилей, которые препятствуют реализации педагогического потенциала математических дисциплин и делают процесс развития компетенций студентов неэффективным.

Комплексное решение заявленных трудностей возможно только в рамках изменения всей системы математического образования, поскольку затрагиваемые трудности уходят своими корнями в практику школьного обучения математике.

## Приложение 5

### Психолого-педагогические средства определения уровня сформированности компетенций при реализации педагогического потенциала математических дисциплин

#### Методика Н.А. Мишанкиной для выявления особенностей ориентировочной основы принятия решений

*Инструкция.* Вам предлагается решить задания на развитие практического интеллекта. Всего дано 18 жизненных ситуаций, из которых, каждая может быть решена разными способами. Ваша задача внимательно ознакомиться с ситуациями, представить, что они происходят с вами или с вашими близкими друзьями и ответить, как следует поступить в каждой из них. Вы можете обращаться за дополнительной информацией, если условия задачи не позволяют сделать выбор. Принимайте решения в каждой ситуации. Не сравнивайте отдельные ситуации, решайте каждую независимо.

#### *Задания теста*

##### **Задание 1**

Представьте себя в роли учителя, которому предстоит сообщить родителям учащихся оценку отношения их детей к учебе и объяснить, почему эта оценка такая. Какие оценки может давать учитель и как следует их обосновывать?

##### **Задание 2**

Как бы вы могли оценить полезность прочитанной книги?

##### **Задание 3**

Каждую прослушанную лекцию можно оценить с точки зрения полезности ее содержания, интересности и понятности. Как на основе этих оценок дать общую оценку лекции?

##### **Задание 4**

Представьте, что вам приходится часто покупать батарейки к аппаратуре. Существует много типов батареек. Одни работают долго, но зато они дороже, другие относительно дешевле, но быстро садятся. Как бы вы выбрали тип покупаемых батареек?

### **Задание 5**

Некто хочет сдать в букмекерской конторе ставку на матч двух баскетбольных команд А и Б. Команда А в предыдущих матчах чемпионата выиграла 20 раз, а команда Б – 15 раз. Букмекеры в случае ставки на команду А и ее победу выплачивают игроку сумму в два раза больше поставленной, а в случае ставки на команду Б и ее победу – сумму в 5 раз больше (ничьих в этой игре не было). На какую команду вы посоветовали бы сделать ставку?

### **Задание 6**

Врач предлагает больному на выбор два лекарства А и Б. При применении А человек выздоровеет и выйдет на работу через 10–12 дней, при применении Б – это произойдет через 15–20 дней. Но лекарство А дороже лекарства Б в 2 раза. За дни болезни больной получает половину своей зарплаты. Какое лекарство Вы бы выбрали?

### **Задача 7**

Представьте себе, что Вы выбираете из двух марок автомобилей А и Б более предпочтительную. Они идентичны почти по всем параметрам, за исключением цены и надежности. Автомобиль А более надежен, но стоит на 2000 \$ дороже. Какую марку автомобиля Вы бы выбрали?

### **Задание 8**

Представьте себе, что Вы впервые оказались в городе N и решили поужинать в ресторане. Их в городе два – А и Б. Известно, что они отличаются кухней и атмосферой. Как вы будете выбирать ресторан?

### **Задание 9**

Студент через несколько дней должен сдавать экзамен. Поступила телеграмма из другого города, что один из его родственников находится в больнице. Уехав, он в лучшем случае сможет вернуться только ко дню сдачи экзамена и подготовиться к нему не сможет. Как бы Вы поступили на месте студента?

### **Задание 10**

Вам предстоит поехать в другой город поездом. Их ежедневно отправляется в этот город два – А и Б. Поезд А идет быстрее, и билеты на него стоят дороже. Какой поезд Вы бы выбрали?



### **Задание 11**

Представьте, что вы участвуете в игре, суть которой в следующем. В тире на расстоянии 3, 6 и 12 метров повешены мишени № 1, № 2 и № 3 одинакового размера. Игроющему предлагается выбрать мишень и сделать в нее 10 выстрелов из лука. За каждое попадание в мишень № 1 стрелку начисляется 1 очко, в мишень № 2 начисляется 2 очка, в мишень № 3 начисляется 4 очка. За непопадание в мишень столько же очков снимается.

После десяти выстрелов подсчитываются набранные и снятые очки, и игрок получает до 5 долларов за каждое очко или же, наоборот, платит 5 долларов за очко, если сумма набранных и штрафных баллов будет отрицательной.

Какую мишень вы бы выбрали?

### **Задание 12**

Перед вами лежит три стопки карточек № 1, № 2 и № 3. На карточках записаны условия задач. Задания во второй стопке сложнее, чем в первой, а в третьей стопке – сложнее, чем во второй. За решение задачи из стопки № 1 начисляется 1 очко, из стопки № 2 начисляется 2 очка, из стопки № 3 начисляется 4 очка. Вам предлагается выбрать пять любых задач и решить их. Набранные вами очки будут делиться на решения задач. Вам нужно постараться достичь как можно большего значения этого показателя.

### **Задание 13**

Представьте себе, что у вашего ребенка не сложились отношения в классе. Что бы вы стали делать в таком случае?

### **Задание 14**

Вам предлагается на выбор две задачи головоломки. За решение одной вы получаете 10 \$, за решение второй – 50 \$. За каждую минуту обдумывания вы платите 1 \$. Среднее время решения первой занимает 15 минут, второй – 50 минут. Какую задачу вы бы выбрали и почему?

### **Задание 15**

Вам нужно поехать по делам в другой город. Вся поездка займет 8 дней вместе с дорогой. Вы можете:

- лететь самолетом – 3 часа;
- ехать поездом – 2 суток;
- ехать на автомобиле – 3 суток;

Какой вид транспорта вы выберете и почему?

### **Задание 16**

У вас есть некоторая сумма денег, позволяющая вам выбирать, куда поехать на отдых. По каким критериям вы будете выбирать место отдыха?

### **Задание 17**

Если бы вам было нужно проранжировать учебные предметы по степени их привлекательности для вас, по каким критериям вы бы это сделали, оценив привлекательность?

### **Задание 18**

Представьте себе, что вы должны изучить один из иностранных языков на выбор: китайский, португальский, турецкий. Какой язык вы бы выбрали и почему?

**Опросник метакогнитивной включенности в деятельность (Metacognitive Awareness Inventory) под редакцией А.В. Карпова, М.В. Потемкиной.**

Инструкция: «Вашему вниманию предлагается ряд утверждений, касающихся особенностей Вашего мышления и способов решения проблем. Оцените, пожалуйста, эти утверждения следующим образом:

- 1) совершенно не согласен
- 2) скорее не согласен
- 3) не знаю
- 4) скорее согласен
- 5) совершенно согласен.

Помните, что неправильных ответов быть не может. Спасибо за сотрудничество».

1. Периодически я спрашиваю себя, достигаю ли я своих жизненных целей.

2. Я рассматриваю несколько альтернатив решения проблемы перед тем, как выбрать окончательный вариант.

3. Я пытаюсь при решении задач использовать те способы и методы, которые срабатывали раньше.

4. Я выбираю такой темп решения задачи, чтобы иметь достаточно времени.

5. Я осознаю свои интеллектуальные преимущества и ограничения.
6. Я думаю о том, какая информация мне понадобится, перед тем как приступить к выполнению задания.
7. Я могу оценить, насколько хорошо я выполнил работу в тот момент, когда она закончена.
8. Прежде чем начать выполнять ту или иную работу, я четко определяю ее цель.
9. Я замедляю темп работы, когда я сталкиваюсь с важной для себя информацией.
10. Я знаю, какая именно информация особенно важна в моей работе.
11. Работая над проблемой, я время от времени спрашиваю себя, рассмотрел ли я все альтернативы ее решения.
12. Я способен хорошо структурировать информацию.
13. Я сознательно концентрируюсь на важной для меня информации.
14. Я точно знаю, с какой целью использую различные стратегии *решения* проблем.
15. Я лучше усваиваю информацию (обучаюсь), когда я знаю что-нибудь относительно самой темы.
16. Я знаю, что ожидает от меня мой руководитель.
17. Я хорошо запоминаю новую информацию.
18. Я использую разные стратегии в зависимости от ситуации.
19. Я спрашиваю себя, был ли более легкий путь сделать задание после того, как оно было выполнено.
20. Я способен контролировать качество принимаемых мной решений.
21. Время от времени я «оглядываюсь назад», что помогает мне лучше понять значимые для меня отношения.
22. Я задаю себе вопрос насколько хорошо принятое решение, перед тем как начать его исполнение.
23. Я обдумываю несколько способов решения проблемы и выбираю самый оптимальный.
24. Закончив работу (выполнив задание), я подвожу итог тому что я сделал.

25. Когда я в чем-либо не могу разобраться, я обращаюсь за помощью к другим людям.

26. Я могу замотивировать себя учиться, когда мне это необходимо.

27. Я осознаю, какие стратегии использую, когда принимаю решения.

28. Принимая важное решение, я склонен анализировать эффективность используемых мной стратегий.

29. Я использую свои интеллектуальные преимущества для компенсации своих слабостей.

30. Я концентрирую внимание на значении и практической ценности новой информации.

31. Я создаю свои собственные примеры, чтобы лучше осмыслить информацию.

32. Я могу точно оценить степень своей компетентности в той или иной области.

33. Я автоматически применяю эффективные стратегии решения задач.

34. Изучая что-то новое, я время от времени делаю паузу и спрашиваю себя, насколько хорошо я понимаю материал.

35. Я знаю, в каком случае каждая из используемых мной стратегий будет наиболее эффективна.

36. Когда решение задачи закончено, я спрашиваю себя, достигнуты ли все поставленные цели.

37. Я делаю рисунки и диаграммы, помогающие мне лучше понять проблему, над которой я работаю.

38. После того, как задача решена, я спрашиваю себя, учел ли я другие возможные варианты ее решения.

39. Я пытаюсь перевести новую информацию в доступную для меня форму.

40. Когда мне не удается что-либо понять, я изменяю способ работы с информацией.

41. Я опираюсь на организационную структуру своего предприятия, когда решаю производственные задачи.

42. Я внимательно читаю инструкцию, перед тем как начать выполнять задание.

43. Когда я читаю о чем-то новом, я соотношу это с тем, что мне уже известно в этой области.

44. Я пересматриваю свои предположения, когда затрудняюсь в решении проблемы.

45. Я организую свое время так, чтобы добиться своих целей наилучшим образом.

46. Я лучше обучаюсь, когда тема мне интересна.

47. Я пытаюсь разбить работу на некоторое количество отдельных заданий.

48. Я концентрируюсь на общем смысле работы в большей степени, чем на ее деталях.

49. Я склонен спрашивать себя, насколько успешно я продвигаюсь, когда изучаю что-то новое.

50. Когда задача уже решена, я склонен спрашивать себя, научился ли я чему-либо полезному в процессе ее решения.

51. Если новая информация недостаточно понятна для меня, я склонен возвращаться к ней для того, чтобы еще раз переосмыслить.

52. Читая новый текст, я несколько раз перечитываю сложные для моего понимания абзацы.

Результатом опросника является простая сумма баллов. Чем больше баллов набирает обследуемый, тем больше у него развита способность к метакогнитивной регуляции деятельности. Максимальное число баллов – 260.

**Статистический анализ данных динамики развития показателей компетенций при реализации педагогического потенциала математических дисциплин**

*1. Алгоритм проведения статистического анализа.*

Статистическому анализу данных подверглись изменения на уровне показателей сформированности компетенций: рациональное мышление, метакогнитивная компетентность, мировоззренческая активность, математическая грамотность, представленного в первой главе настоящей работы.

Используемые статистические методы в представленном исследовании позволили установить степень достоверности и обосновать сходство или различие начального и конечного состояний внутренних изменений студентов на основании результатов измерений.

В нашем экспериментальном исследовании мы выделили экспериментальную (65 человека) и контрольную (62 человека) группы и действовали в соответствии со следующим алгоритмом для подтверждения гипотезы исследования.

1. Установили совпадение начальных состояний (отсутствие статистически значимого различия) экспериментальной и контрольной групп.

2. В экспериментальной группе применялась методика реализации педагогического потенциала математических дисциплин с целью формирования компетенций.

3. Установили различия начальных и конечных состояний в экспериментальной группе.

4. Установили различие конечных состояний экспериментальной и контрольной групп (проведя неоднократные измерения).

Измерение с использованием шкалы отношений заключалось в определении уровней развития показателей сформированности компетенций студентов путем проведения диагностической работы (см. приложение 3), включающей четыре блока заданий. Личностной характеристикой студентов являлось количество баллов, набранных за каждый блок заданий и общее количество баллов.

*2. Проверка однородности контрольной и экспериментальной групп на констатирующем этапе педагогического эксперимента.*

Две группы испытуемых с разным числом студентов выполняли диагностическую работу в одинаковых экспериментальных условиях. Задача состояла в том, чтобы установить отсутствие статистических различий в успешности выполнения заданий с использованием Н-критерий Крускала-Уоллиса (другие не подходят в виду различных ограничений).

Выдвинем две гипотезы:

Гипотеза  $H_0$  (нулевая гипотеза) – студенты контрольной и экспериментальной групп не отличаются по исходному уровню показателей сформированности компетенций.

Гипотеза  $H_1$  (альтернативная гипотеза) – студенты контрольной и экспериментальной групп существенно отличаются по исходному уровню показателей сформированности компетенций.

Н-критерий Крускала-Уоллиса позволяет выявить степень изменения признака в выборках. Для применения этого критерия воспользуемся инструментами IBM SPSS Statistics.

**Вывод.** Асимптотическая значимость больше 0,05, следовательно, между группами нет существенных различий.

Результаты диагностической работы в обеих группах занесем в таблицу. Критическому уровню соответствует 0 баллов, допустимому – 1 балл, оптимальному – 2 балла. Для качественного сравнения представим доли (процент) студентов, получившие данный балл. Затем строим гистограммы в программе Microsoft Excel для Windows рисунки, на которых по вертикали отложен процент студентов той или иной группы, набравших соответствующий балл (на примере когнитивного компонента).

*3. Проверка результативности методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин.*

3.1. Проверка различия начальных и конечных состояний в экспериментальной группе.

С использованием статистического критерия для связанных выборок «Критерий знаков G» выясним, эффективна ли экспериментальная работа для положительного развития показателей сформированности

ности компетенций (выбор критерия обусловлен не нормальным распределением выборки). Для этого дважды, до начала и после начала эксперимента, студентам экспериментальной группы будет предложена диагностическая работа и сделаны замеры. Сформулируем две гипотезы:  $H_0$  – результаты выполнения диагностических работ существенно не отличаются,  $H_1$  – результаты выполнения диагностических работ различаются. Подсчитаем общее количество баллов диагностической работы каждого студента и воспользуемся программой IBM SPSS Statistics.

Стандартизированное значение составляет  $Z=-5,124$ , а уровень значимости  $p<0.01$ . Это означает, что различия между баллами выполнения диагностической работы до и после экспериментальной работы статистически достоверны. Нулевая гипотеза отклоняется, принимается альтернативная о наличии различий.

3.2. Проверка различия конечных состояний экспериментальной и контрольной групп (по результатам проведения диагностической работы).

Для определения динамики показателей сформированности компетенций студента, сделаем замеры в контрольной и экспериментальной группе после проведения экспериментальной работы. По результатам выполнения итоговой диагностической работы составим таблицу, в которой представим уровни развития показателей и количество человек, набравшие соответствующее количество баллов. Критическому уровню соответствует 0 баллов за задание, допустимому – 1 балл, оптимальному – 2 балла (в скобках указан процент от общего количества студентов группы).

Достоверность результатов исследования определялась нами по критерию  $\varphi^*$  – Фишера (угловое преобразование Фишера), который предназначен для сопоставления двух несвязных выборок по частоте встречаемости показателей. Суть углового преобразования Фишера состоит в переводе процентных долей в величины центрального угла, который изменяется в радианах  $\varphi = 2 \arcsin(\sqrt{P})$ . Большей процентной доле будет соответствовать больший угол  $\varphi$ , а меньшей доле – меньший угол по формуле, где  $P$  – процентная доля, выраженная в долях единицы [13, с. 98]. В качестве положительной динамики развития всех



компонентов мы рассматривали уменьшение числа студентов, имеющих критический уровень, и увеличение числа студентов, достигших оптимального уровня развития каждого компонента (таблица 4.2.4).

Запишем данные таблицы в следующем виде: в столбцах критический и оптимальный уровни до и после эксперимента и угловое преобразование, соответствующее этим уровням после экспериментальной работы.

Компоненты	Группы	Критический уровень до/после эксперимента, %	Эффект в %	$\varphi^*$ <sub>эмп.</sub>	Оптимальный уровень до/после эксперимента, %	Эффект в %	$\varphi^*$ <sub>эмп.</sub>
КК	гр. I	44,62/15,38	29,24	2,03 ( $p \leq 0.01$ )	21,54/44,61	23,07	3,6 ( $p \leq 0.01$ )
	гр. II	51,61/37,1	14,51		19,35/22,58	3,23	
РК	гр. I	41,54/16,92	24,02	2,09 ( $p \leq 0.01$ )	12,31/43,07	30,76	3,3 ( $p \leq 0.01$ )
	гр. II	54,84/43,55	11,29		11,29/19,32	8,03	
МК	гр. I	60/15,38	44,62	5,08 ( $p \leq 0.01$ )	15,38/41,69	26,31	3,9 ( $p \leq 0.01$ )
	гр. II	56,45/46,77	9,68		17,74/20,97	3,23	
ОК	гр. I	43,08/3,08	40	1,7 ( $p \leq 0.05$ )	16,92/36,92	20	2,6 ( $p \leq 0.01$ )
	гр. II	38,71/12,09	25,81		14,52/19,32	4,8	

На уровне значимости 1 % или 5 % можно говорить о различии между успешностью в выполнении заданий диагностической работы, что в свою очередь свидетельствует о положительной динамике показателей ментального опыта. Так, у студентов экспериментальной группы показатели выше, чем у студентов контрольной группы.

Для подтверждения эффективности методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин для развития компетенций студентов гуманитарных направлений оценим образовательные результаты освоения математической дисциплины.

Оценка образовательных результатов при проведении педагогического эксперимента проводилась на основании контрольных мероприятий из фонда диагностических (оценочных) средств, измеренных в балльной системе. Проверим предположение о том, что в экспери-

ментальной группе уровень подготовки студентов лучше, чем в контрольной группе. Для этого сформулируем две гипотезы:  $H_0$  подготовка студентов по математическим дисциплинам статистически значимо не отличается друг от друга,  $H_1$  – значимо отличается. Для проверки статистических гипотез используем критерий  $\chi^2$ . Результаты обучения, выраженные в балльной системе, представим сразу в виде таблицы.

Группы	Уровень качества образовательной деятельности (набранные баллы)			Количество студентов
	Критический (0–54)	Допустимый (55–85)	Оптимальный (86–100)	
ЭГ	6	27	32	65
КГ	10	40	12	62

Видно, что количество студентов экспериментальной группы показывает лучшие результаты. Проверим насколько это статистически достоверно.

Эмпирическое значение  $\chi^2_{эмп}$ , которое вычисляется по следующей

формуле [39, с. 126]: 
$$\chi^2_{эмп} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left( \frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M} \right)^2}{n_i + m_i}$$

$N$  – число студентов в экспериментальной группе ( $N=65$ ),  $M$  – число студентов в контрольной группе ( $M=62$ ),  $n_i$  – число студентов экспериментальной группы, набравшие соответствующее количество баллов (0–54; 55–85; 86–100),  $m_i$  – число студентов контрольной группы.

Группы	Уровень качества образовательной деятельности (набранные баллы)			Суммы
	Критический (0–54)	Допустимый (55–85)	Оптимальный (86–100)	
ЭГ	6	27	32	65
КГ	10	40	12	62
всего	16	67	44	127

Критические значения критерия  $\chi^2$  (число степеней свободы = 2) находим с использованием статистических таблиц [39, с. 306]:

$$\chi_{кр}^2 = \begin{cases} 5,991 & \text{для } P \leq 0,05 \\ 9,210 & \text{для } P \leq 0,01 \end{cases}.$$

Значение критерия  $\chi^2$  составляет 12,549.

Так как  $\chi_{эмн}^2 = 12,549 > 9,210 = \chi_{0,01}^2$  то «достоверность различий характеристик экспериментальной и контрольной групп после окончания эксперимента составляет 99 %».

Итак, начальные (до начала эксперимента) состояния экспериментальной и контрольной групп совпадают, а конечные (после окончания эксперимента) – различаются. Следовательно, можно сделать вывод, что эффект изменений обусловлен именно методикой реализации педагогического потенциала математических дисциплин с целью формирования компетенций студентов.

Завершив описание методики анализа данных, сформулируем следующие выводы:

Эффективность методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин была подтверждена педагогическим экспериментом. Студенты, проходившие обучение математическим дисциплинам, в которых реализовался их педагогический потенциал, показали более высокий уровень развития компетенций, чем те, в которых обучение математике проводилось традиционными методами.

Применение статистических методов исследования в экспериментальной работе повышает уровень обоснованности научных результатов.

Полученные экспериментальные данные подтвердили наше предположение о том, что реализация педагогического потенциала математических дисциплин будет способствовать развитию компетенций студентов, тем самым улучшая подготовку студентов гуманитарных профилей.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ГУМАНИТАРНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ.....	7
1.1. Математизация гуманитарной сферы: достоинства и недостатки .....	7
1.2. Подготовка студентов гуманитарных профилей.....	19
1.3. Математические дисциплины в условиях компетентностного подхода.....	31
1.4. Развивающие возможности математических дисциплин .....	40
1.5. Воспитательные возможности математических дисциплин.....	49
1.6. Образовательные возможности математических дисциплин .....	54
1.7. Структура педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей.....	58
Выводы по первой главе.....	61
ГЛАВА 2. КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ .....	62
2.1. Методологические основания реализации педагогического потенциала математических дисциплин .....	62
2.2. Педагогические условия реализации педагогического потенциала математических дисциплин в образовании.....	74
2.3. Структурно-методическая модель реализации педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей .....	82
Выводы по второй главе.....	92
ГЛАВА 3. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ.....	93
3.1. Формирование содержания математических дисциплин .....	93

3.2. Средства образовательной коммуникации реализации педагогического потенциала математических дисциплин .....	109
3.3. «Рабочая тетрадь» как средство реализации компонентов педагогического потенциала математических дисциплин.....	117
3.4. Методика развития культуры мышления студентов-гуманитариев.....	125
3.5. Методика обучения студентов-гуманитариев основам математического моделирования гуманитарных объектов.....	133
3.6. Методика развития рефлексивных умений студентов-гуманитариев .....	144
Выводы по третьей главе .....	151
<b>ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН.....</b>	
4.1. Критерии эффективности реализации педагогического потенциала математических дисциплин в развитии компетенций студентов-гуманитариев .....	152
4.2. Педагогический эксперимент по проверке эффективности методики реализации педагогического потенциала математических дисциплин.....	163
Выводы по четвертой главе.....	186
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>187</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ .....</b>	<b>189</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>210</b>

*Научное издание*  
**Кислякова** Мария Андреевна  
**Поличка** Анатолий Егорович

*Педагогический потенциал математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей*

Монография

Отпечатано с авторского оригинал-макета  
Дизайнер обложки *Е. И. Саморядова*

Подписано в печать 15.10.19. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. 14,1. Тираж 500 экз. Заказ

Издательство Тихоокеанского государственного университета.  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.  
Отдел оперативной полиграфии издательства  
Тихоокеанского государственного университета.  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.