

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт Математики, физики и информатики  
Кафедра математики и методики обучения математике

**Котова Наталья Юрьевна**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА ОБУЧАЮЩИХСЯ КОЛЛЕДЖЕЙ ГУМАНИТАРНОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы Математика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ



Зав. кафедрой: д.п.н., профессор Шкерина Л.В.

30.05.2022

(дата, подпись)

Руководитель: к.ф.-м.н, доц. Калачева С.И.

30.05 2022

(дата, подпись)

Дата защиты \_\_\_\_\_

Обучающийся: Котова Н.Ю. \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

Красноярск 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1. Теоретические основы обучения математике обучающихся колледжа гуманитарной направленности .....</b>	<b>7</b>
1.1. Требования нормативных документов к обучению математике в колледже гуманитарной направленности .....	7
1.2. Возрастные и психологические особенности обучающихся гуманитарной направленности.....	12
1.3. Методы и формы обучения математике обучающихся гуманитарной направленности .....	18
1.4. Результаты исследования опыта педагогов.....	28
<b>Выводы по главе 1.....</b>	<b>35</b>
<b>ГЛАВА 2. Методические рекомендации обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарной направленности .....</b>	<b>36</b>
2.1. Место математического анализа в курсе математики колледжа гуманитарной направленности .....	36
2.2. Разработка рекомендаций обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарной направленности.....	40
2.3. Описание хода и результата экспериментальной работы по апробации рекомендаций .....	47
<b>Выводы по главе 2.....</b>	<b>55</b>
<b>Заключение.....</b>	<b>56</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>58</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>68</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Современные реалии и курс российского математического образования, определенный Концепцией развития математического образования Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р), отводят математике одну из ведущих ролей. Отмечается, что получение математических знаний должно стать осознанным и внутренне мотивированным процессом, обеспечивать интеграцию математических знаний в любой сфере деятельности. В связи с этим особое внимание устремлено к качеству математического образования на гуманитарных профилях.

Анализ литературы и опыта преподавания свидетельствует о разном уровне знаний по математике у гуманитариев. Многие из них не видят перспектив получения математических знаний. Несмотря на отсутствие заинтересованности в изучении математике, во многих гуманитарных специальностях математические знания и способы действий имеют важное практическое значение. Умение анализировать информацию, определять суть вопроса и оценивать ситуацию, рассуждать логически, обобщать и проявлять критическое мышление – необходимые качества современного специалиста в любом направлении деятельности. Изучение математики способствует развитию всех этих качеств.

Надо отметить, что содержание математического образования себя изживает, становится не эффективным в текущем моменте. Это связано с игнорированием учебным процессом действительных способностей и индивидуальных особенностей обучающихся. В связи с этим, по-новому встает вопрос о методах и формах обучения математике в старшей школе, в частности на гуманитарных профилях образования. Очевидно, что необходимы новые методы и организационные формы обучения, создающие наиболее благоприятные условия для продуктивного усвоения знаний,

развития мышления, инициативы, активности и творческих способностей, в соответствии с современными требованиями. Эти факты подтверждают необходимость исследований в области методики обучения математике на гуманитарных направлениях, что явилось проблемой данного исследования и определило его актуальность.

**Объект исследования** – обучение элементам математического анализа обучающихся колледжа гуманитарной направленности.

**Предмет исследования** – методы и формы обучения элементам математического анализа обучающихся колледжа гуманитарной направленности.

**Целью исследования** является разработка рекомендаций обучения элементам математического анализа обучающихся колледжа гуманитарной направленности.

**Гипотеза исследования** заключается в том, что применение при обучении элементам математического анализа практико-ориентированных заданий повышают мотивацию к изучению у обучающихся гуманитарной направленности, способствуют повышению уровня усвоения учебного материала.

Реализация поставленной цели потребовала решения конкретных *задач*, а именно:

1. Определить требования нормативных документов к обучению математике обучающихся гуманитарной направленности.
2. Описать возрастные, психологические и методические особенности преподавания математики обучающимся гуманитарной направленности.
3. Проанализировать результаты исследований опыта педагогов.
4. Разработать рекомендации обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений образования.
5. Провести педагогический эксперимент с целью проверки эффективности предложенных методов и приемов.

Решение поставленных задач потребовало привлечения следующих

***методов исследования:***

— теоретических: анализ математической, психолого-педагогической и научно-методической литературы, анализ Федеральных государственных стандартов среднего общего образования и среднего профессионального образования по специальностям гуманитарного профиля, анализ образовательных программ;

— эмпирических: анкетирование обучающихся и оценка полученных результатов, анализ самостоятельных работ обучающихся, проведение педагогического эксперимента по апробации предложенных рекомендаций.

***База исследования:*** 75 студентов первого курса, обучающихся на базе основного общего образования в КГАПОУ «Красноярский колледж сферы услуг и предпринимательства», возраст студентов соответствует возрасту школьников 10 класса.

***Основные этапы исследования:***

На первом этапе исследования осуществлялся анализ математической, психолого-педагогической и научно-методической литературы; анализ методов и форм обучения обучающихся гуманитарной направленности; сформулированы цели, задачи, гипотеза исследования, выявлены противоречия; проводился констатирующий эксперимент.

На втором этапе исследования разрабатывались рекомендации обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарной направленности; апробировались предложенные рекомендации обучения в колледже гуманитарной направленности.

На третьем этапе исследования осуществлялось проведение опытно-экспериментальной работы с целью проверки эффективности предложенных рекомендаций. Проводился анализ учебной мотивации обучающихся гуманитарной направленности. Анализировались данные. Полученные эмпирическими методами исследования, до и после эксперимента, делались соответствующие выводы. Оформлялся текст выпускной квалификационной работы.

**Практическая значимость исследования** состоит в том, что предложены конкретные методические рекомендации по обучению элементам математического анализа обучающихся гуманитарной направленности, позволяющие повысить мотивацию к изучению данного раздела математики. Предложенные рекомендации могут быть использованы в работе учителей.

**Результаты работы отражены** в публикации автора на XXIII Международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Современная математика и математическое образование в контексте формирования функциональной грамотности» (Красноярск, 13 мая 2022 г.).

**Структура выпускной квалификационной работы** состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

Во введении обоснована актуальность исследования, даны его основные характеристики.

Глава I посвящена анализу требований нормативных документов, возрастных и психологических особенностей обучающихся гуманитарной направленности; приводятся продуктивные методы и формы обучения математике; обобщается опыт работы учителей математики.

В главе II предлагаются методические рекомендации обучения элементам математического анализа обучающихся колледжа гуманитарной направленности. Приводятся результаты педагогического эксперимента.

В заключении работы приведены основные выводы и результаты проведенного исследования.

Список источников содержит 50 наименований.

# **Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА ГУМАНИТАРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

## **1.1. Требования нормативных документов к обучению математике в колледже гуманитарной направленности**

Преподавание математики при реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования регламентируется следующими основными нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования (2018–2025 гг.)», утвержденная постановлением Правительства РФ № 1642 от 26.12.2017;
3. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.08.2020 № 442 «Об утверждении порядка деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (в ред. Приказа Минпросвещения России от 20.11.2020 №655);
5. Приказ Минобрнауки России от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;
6. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 30 апреля 2021 г. № Р-98 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной

направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования»;

7. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506-р);

8. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з.

Изучив требования нормативных документов, мы считаем особо необходимым обратить внимание на следующие пункты, реализация которых составляет основу обучения математике обучающихся гуманитарной направленности.

Математика является одним из базовых предметов, независимо от профиля подготовки, обязательна к изучению. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования (ФГОС СОО) и Федеральным государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования (ФГОС СПО) на гуманитарных направлениях математика изучается на базовом уровне, характеризующем совокупность требований, предъявляемых к подготовке обучающихся. Базовый курс математики нацелен на развитие интеллекта, приемов логического мышления и пространственного воображения.

Реализация ФГОС СОО ориентируется на: обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки; вовлечение обучающихся в активную познавательную деятельность, становление личностных характеристик; учитывает индивидуальные, возрастные и психологические особенности выпускника. Стандарт определяет требования к результатам освоения учебной дисциплины «Математика», в частности к личностным, метапредметным и предметным результатам [34].

Получение среднего профессионального образования на базе основного общего образования осуществляется одновременно с получением среднего

общего образования в соответствии с программами подготовки среднего профессионального образования [33].

Реализация программ подготовки среднего профессионального образования на базе основного общего образования осуществляется согласно требованиям к результатам освоения общеобразовательной дисциплины «Математика» в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО [18].

Изучение общеобразовательной дисциплины «Математика» в среднем профессиональном образовании направлено на достижение всех личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО [18]. Предметные результаты обучения на базовом уровне должны отражать [34]:

1. сформированность представлений о математике как части мировой культуры и ее роли в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
2. сформированность представлений о математических понятиях как моделях, позволяющих описывать различные процессы;
3. владения математическими методами и алгоритмами решений; умение их применять в ходе решения задач;
4. сформированность представлений о понятиях и методах математического анализа;
5. владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, умение их распознавать и применять свойства геометрических фигур при решении задач с практическим содержанием;
6. владение приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; иллюстрация и поиск пути их решения с использованием готовых компьютерных программ;
7. сформированность представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира; умение применять в практических ситуациях;

8. владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Согласно Концепции преподавания общеобразовательных учебных предметов, в том числе «Математики», в среднем профессиональном образовании процесс обучения должен учитывать профессиональную направленность в соответствии со спецификой осваиваемой профессии или специальности. В связи с этим предъявляются определенные требования к содержанию учебного предмета, а именно интеграция содержания с другими общеобразовательными предметами, с дисциплинами и модулями профессионального цикла. Что должно отражаться в личностных, метапредметных и предметных результатах, утвержденных во ФГОС СОО, их интеграцию с общими и профессиональными компетенциями, реализуемыми на уровне основной образовательной программы среднего профессионального образования. При этом принцип профессиональной направленности обучения реализуется через: межпредметную интеграцию, направленную на формирование практических навыков, ориентированных на применение в повседневной практике; применение практических задач с учетом профессиональной направленности и профессиональной терминологии, моделирующих условия из будущей профессиональной деятельности [35].

Исходя из этого, можно выделить важные, на наш взгляд, пункты среди личностных и метапредметных результатов обучения математике.

Личностные результаты обучения математике на гуманитарных направлениях должны отражать [34]: готовность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

Метапредметные результаты обучения математике на гуманитарных направлениях должны отражать [34]: освоение обучающимися межпредметных понятий и использование их в познавательной и социальной практике; самостоятельность в планировании учебной деятельности и

построение индивидуальной образовательной траектории; владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

Все выше сказанное согласуется с Концепцией развития математического образования Российской Федерации, в которой определяются ключевые задачи математического образования [23]:

1. предоставление каждому обучающемуся возможности достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;
2. обеспечение необходимого стране числа выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;
3. в среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Таким образом, содержание математики в образовании гуманитарной направленности, в соответствии с нормативными требованиями, должно: создавать условия для развития личности средствами математики; основываться на индивидуальных способностях; развивать творческую и исследовательскую деятельность; способствовать реализации целей математического образования на современном этапе; развивать общекультурный и интеллектуальный уровни обучающихся; способствовать профессиональному развитию в будущей профессии.

## **1.2. Возрастные и психологические особенности обучающихся гуманитарной направленности**

Согласно Концепции развития математического образования в Российской Федерации необходимо обеспечить подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в области математического образования. Дифференциация образования предполагает учет индивидуальных особенностей обучающихся, что должно обеспечить эффективность математического образования не только в школах, но и в системе профессионального образования. Анализ литературы показал, что наиболее спорным остается вопрос подготовки в сфере математического образования обучающихся гуманитарного профиля.

Возраст студентов колледжей первого курса охватывает период от 16 до 18 лет, что соответствует возрасту старшеклассников (10–11 классы). В возрастной психологии нет однозначности в периодизации данного возраста, его можно рассматривать в границе между подростковым и юношеским возрастом. В западной психологии возраст от 14 до 17 лет рассматривают как завершение подростничества, а в других – относят к юности. Так Э. Эриксон, основываясь на стадиях психосоциального развития, определяет возрастной этап от 12 до 19 лет как подростковый и юношеский возраст [27]. В российской психологии возраст от 15 до 18 лет относят к ранней юности. Это период интенсивного личностного развития, становление психики, гражданской позиции, формирования мировоззрения, морального сознания и самосознания [46].

Именно в этом возрасте определяются перспективные задачи в учебной деятельности. Психологический переход в юность сопровождается изменением внутренней позиции, сменой взгляда на будущее. Данный период характеризует личность обучающегося как субъекта, способного логически мыслить, заниматься теоретическими рассуждениями и самоанализом [49].

Рассмотрим особенности раннего юношеского возраста. Социальная ситуация развития в этом возрасте характеризуется переходом от подросткового периода к самостоятельной взрослой жизни. В этом возрасте ведущей деятельностью становится учебно-профессиональная деятельность, через которую обучающиеся реализуют профессиональные и личностные устремления. Некоторые психологи ведущей деятельностью в ранней юности называют профессиональное самоопределение. В этом возрасте учебная деятельность ориентирована на будущее, в этот период обучающиеся избирательны в отношении предметов, на первый план выходят предметы, необходимые для профессионального развития, связанные с будущей профессиональной деятельностью. Ориентация на профессиональное и личностное самоопределение оказывает влияние на все психические процессы, в том числе познавательные. Это определяет специфику содержания учебной деятельности обучающихся данной возрастной группы. Интерес к учебе обучающихся данной возрастной группы значительно выше по сравнению со школьниками основной ступени, это связано с тем, что учение приобретает личный смысл, ориентированный на будущее. Мотивы, связанные с дальнейшим образованием, подготовкой к самостоятельной жизни, выходят на первый план. В этот период усиливается потребность в сознательном приобретении знаний, повышается интерес к различным источникам информации [27; 46]. Отмечается совершенствование памяти, связанное с увеличением объема памяти и способов запоминания информации. В этом возрасте повышается степень восприятия учебного материала, что существенно влияет на эффективность познавательных процессов. Так восприятие и усвоение информации гуманитариев от года к году осуществляется с активацией разных познавательных функций: к 17 годам увеличивается механическая память и объем внимания, к 18 – смысловая память [5].

Возрастные особенности обучающихся гуманитарных направлений отражаются и на мотивации к учебе. Большинство педагогов и психологов

сходятся во мнении, что результат и качество выполнения деятельности зависят от мотивации личности. Учебная мотивация меняется по структуре, так как на этом этапе учеба выступает как средство реализации планов на будущее, в этом возрасте обучающиеся более ответственно подходят к процессу обучения. Обучение как деятельность, направленная на получение знаний, характеризуется внутренними мотивами, нацеленными на результат. Формируемые мотивы и важные принимаемые решения приобретают социальную направленность, происходят значительные изменения в мировоззрении и потребностях [27].

Определяющим фактором развития личности в раннем юношеском возрасте является осмысление и построение жизненных перспектив. Расставление приоритетов в жизни и самоопределение – центральное психологическое новообразование юношеского возраста [27; 46].

Мотивационный аспект тесно связан с мыслительным. Познавательная деятельность включается через побуждающие личные мотивы. Любое негативное отношение к математике не способствует развитию математического мышления, поэтому познавательный процесс гуманитариев необходимо включать через интерес и любознательность [13, с. 125].

Обратимся к исследованиям в области мышления в данной возрастной группе. По определению А.В. Брушинского, мышлением можно считать психический процесс познания, неотрывно связанный с речью, зависящий от социальных условий, возникающий в ходе анализа, синтеза, чувственного восприятия действительности в результате практической деятельности [6].

Изучение математики существенно влияет на развитие мышления обучающихся, оно тесно связано с формированием приемов мышления в процессе учебной деятельности, таких как: сравнение, анализ, синтез, абстракция, обобщение и конкретизация [42].

Именно в раннем юношеском возрасте усложняются интеллектуальные процессы анализа, синтеза, теоретического обобщения и абстрагирования, аргументирования и доказательства. Швейцарский психолог Ж. Пиаже

установил, что «логика юношеского периода – это сложная когерентная система, отличная от логики ребенка; она составляет сущность логики взрослых людей и основу элементарных форм научного мышления».

Главным условием развития мышления является целенаправленное воспитание и обучение. Известный русский психолог Л.С. Выготский считал обучение – движущей силой психического развития [46]. По словам А.В. Фаркова, способности к обучению математике характеризуются следующими признаками: качество интеллектуальных процессов; хороший темп усвоения материала; умение видеть ошибки и анализировать их причины; умение находить различные методы и способы решения задач, отбирая оптимальные; высокое качество знаний; способность к логическому, абстрактному и образному мышлению; потребность в саморазвитии; творческая инициативность; сформированность приемов умственной деятельности. Основными особенностями мышления, влияющими на обучение математике, А.В. Фарков считает: гибкость, глубину, осознанность, устойчивость и самостоятельность обучающихся [44].

Мышление совершенствуется в течение всей жизни человека в результате его деятельности. На любом этапе развития мышление имеет свои особенности. В юношеском возрасте мыслительные процессы все более абстрактны, в этот период происходит развитие конкретно-образного мышления [41].

Для обучающихся гуманитарных направлений характерно мышление развернутыми структурами, выстраивание взаимосвязей в процессе рассуждений протекает очень медленно. При работе с алгоритмами последовательно соблюдаются все этапы. Большое значение имеет соответствие математической задачи реальной действительности, так как ее осмысление происходит через собственный опыт, и лишь потом на математическом языке. Обучающиеся гуманитарных направлений привлекает исторический и научный материал, они хорошо его запоминают и воспроизводят, понимание математического материала остается на невысоком

уровне. При этом они способны запомнить строгие математические доказательства целиком, но осмысление и понимание приводимых доказательств дается с трудом. Решение математических задач воспроизводится по аналогии. Благодаря хорошо развитому образному мышлению, они легко воспроизводят математические формулы, но вывести самостоятельно затрудняются, особенно если утерян какой-то этап [50].

Это связано с тем, что у гуманитариев преобладает конкретно-образное мышление, поэтому им легко дается теоретический материал, систематизированный в виде наглядных графических образов, они преуспевают в области изучения разделов геометрии, в решении сюжетных задач и историко-математических проблем [37].

Для гуманитарного стиля мышления характерна высокая эмоциональная вовлеченность в любой познавательный процесс. Он предполагает мифологическое восприятие, разнообразие жизненного опыта, направленное на диалог и поиск ценностно-смыслового содержания действительности, понимание ценности и целостности индивидуальности, особое восприятие окружающего мира. Именно мифологическое сознание и мышление снимает проблему логических противоречий [11].

Специфика умственной деятельности гуманитариев во многом определяется психофизиологическим потенциалом. Хотя, по мнению ученых, умственные способности к шестнадцати годам уже сформированы, интеллект в данной возрастной группе поднимается на более высокий уровень, в виду расширения кругозора, растущей дифференциации их интересов [5].

Комплексные исследования, проведенные в общеобразовательных учреждениях, показывают, что достижения старшеклассников и вчерашних школьников далеки от теоретически возможных. Старшие подростки (16–17 лет) в целом демонстрируют несколько более высокий уровень интеллектуального и личностного развития [46].

Наряду с этим, современные исследования в области нейропластичности мозга – способности мозга формировать новые нейронные связи в

зависимости от активности человека: действий и сопровождающих их мыслительных процессов, показывают, что мозг, как мышцу, можно «прокачать». Нейропластичность лежит в основе когнитивных функций, эмоционального реагирования, обучения и приобретения профессиональных навыков [31]. В соответствии с этим, совершенствование нейродинамических и когнитивных функций обучающихся в процессе учебной деятельности, обусловлено включением мышления в конкретную учебную задачу, при этом функциональное состояние мозга активно преобразуется, создавая предпосылки эффективного принятия решений в любой ситуации. Большинство исследователей сходятся во мнении, что занятия математикой в значительной мере способствуют развитию познавательных функций и интеллекта [5].

Если говорить об индивидуально-психологических особенностях, у обучающихся, склонных к гуманитарным наукам, можно выделить ряд общих психологических черт, к которым относятся: художественная интуиция, впечатлительность и эмоциональность, поведенческая импульсивность, единство образной и эмоциональной памяти, эмоциональное восприятие, богатое творческое воображение, наблюдательность, своеобразие личной позиции [15; 37]. Гуманитарии отличаются от обучающихся технологического и естественно-научного профилей обучения показателями вербальной креативности. У них выше показатели по оригинальности, беглости и гибкости речи, что взаимосвязано с личностной оригинальностью и с импульсивностью характера. Понятия, формируемые гуманитариями, часто являются размытыми, так как существуют на уровне внутреннего понимания. Целеполагание допускает вариативность, часто сами цели достаточно субъективны, имеют личную значимость, поэтому строго не формализованы [15].

Таким образом, обучающиеся гуманитарного профиля обучения обладают конкретно-образным мышлением, эмоционально-чувственным восприятием, впечатлительностью, поведенческой импульсивностью. Для них

характерны: мышление развернутыми структурами, высокие показатели вербальной креативности и оригинальности речи, своеобразие личной позиции.

### **1.3. Методы и формы обучения математике обучающихся гуманитарной направленности**

В своей педагогической практике я столкнулась с проблемой мотивации к изучению математики обучающихся гуманитарных направлений. Большинство ребят ориентированы на гуманитарные науки, никак не связывают свое дальнейшее развитие и становление с изучением математики. Часто гуманитарии задаются вопросами о важности и необходимости математических знаний, считая достаточными уже полученные за девять лет основной школы. Работая с данным контингентом обучающихся, приходится более тщательно подходить к отбору методов и форм обучения, чтобы усилия педагога находили отклик у обучающихся [25].

Дискуссии по вопросам содержательной линии курса математики в среднем образовании на гуманитарных направлениях обучения, а также учета возрастных и психологических особенностей при выборе методов и форм обучения математике, продолжаются, по сей день, эта тема остается актуальной на протяжении многих столетий.

История знает немало примеров модернизации математического образования для гуманитариев. Так великий русский математик, основоположник Петербургской математической школы, академик П.Л. Чебышев, в объяснительной записке к проекту гимназического Устава 1860 г., представил свое видение математического образования, где предлагалось выделить два разных курса математики. Для тех, кто занимается историко-филологическими, политическими и юридическими науками

(нормальный курс) и для тех, кто планирует связать свою жизнь с математикой (курс с математикой и естествознанием). Что соответствует идеям классической школы, сложившейся в пореформенной России. Когда ведущая стратегия развития математического образования предполагала выбор из двух приоритетных направлений. Первого - практически-прикладного, где приоритетом выступали практические знания и умения, необходимые в обыденной и профессиональной деятельности (реальная школа). Второго – логически-фундаментального, где центральной линией выступало знакомство с математикой как образцом построения теоретического знания (классическая школа). Российский педагог-методист В.Я. Стоютин так же придерживался мнения, что для обучающихся с гуманитарными интересами, которым математика дается с трудом, необходим сокращенный курс математики. Позиция В.Я. Стоютина как представителя гуманитарных наук в отношении курса математики для гуманитариев была такова: можно сократить или исключить (например, тригонометрию) некоторые темы курса, но важно не потерять логическую взаимосвязь и доказательность, так как именно в них заключается педагогическая сила математики. Здесь нужно отметить, что В.Я. Стоютин предлагал сократить некоторые темы в курсе математики, а не уменьшение количества часов. На сегодняшний момент, многие педагоги разделяют эту точку зрения, считая курс математики излишне перегруженным, что приводит к поверхностным знаниям [22].

Сегодня мало говорится о «гибкости» учебных программ по математике, об учете индивидуальности обучающихся, если и говорится, то лишь в контексте особых форм изучения предмета.

Организация учебного процесса, требует учета и выполнения ряда условий [12]:

- возрастных особенностей обучающихся;
- уровня строгости изложения материала, в соответствии с уровнем развития (обучаемости) обучающегося;

— соотнесение объема (глубины) изучаемого материала и уровня подготовки (базовое образование, углубленное, профильная подготовка и т.д.).

В работах В.В. Фирсова показано, как использование дифференцированного подхода может способствовать повышению качества обучения математике, при этом необходимо учитывать индивидуальные способности, четко понимать и осознавать потребности обучающегося на каждом этапе обучения математике для достижения определенного уровня знаний [45, с. 141–142].

Перед методикой преподавания математики, с учетом практической направленности обучения, заявленной в Концепции развития математического образования в России, ставится новая задача – разработка функциональных свойств обучения математике, соответствующих развитию личности и профессионализма будущего специалиста [23].

Обратимся к эмоциональной стороне учебного процесса, в теории и методике обучения математике этому мало уделяется внимания. Не учитываются эмоциональные особенности личности обучающихся, но ведь эмоциональный окрас учебной деятельности имеет важное значение. Эмоциональная сторона учебного процесса может быть охарактеризована таким понятием, как интерес. Через интерес процесс обучения становится сознательным, раскрывается индивидуальность обучающегося. Интерес к учебному предмету определяет мотивационные процессы [12]. Чтобы управлять мотивацией при изучении математики достаточно стимулировать познавательные потребности обучающегося, умение размышлять над новой информацией [26].

Повышение интереса обучающихся к изучению математики возможно через включение в образовательный процесс нестандартных методов и приемов обучения, в том числе через игровые технологии. Использование дидактически игр способствует развитию мотивации и стимулирует к познавательной деятельности. Заинтересованность обучающихся во многом

зависит от способа построения учебной работы, от степени значимости области знаний в будущей образовательной или профессиональной траектории. Этому могут способствовать технологии геймификации, которые развивают умение решать задачи, опираясь на собственные знания и умения, повышают эффективность учебного процесса. В качестве примера дидактических игр для старшеклассников можно привести такие как: математический поединок, математическая эстафета, “молчанка”, деловая игра и т.п. [3].

Следует выделить отличительные черты игровых технологий для старшей школы. Во-первых, игровые технологии, применяющиеся в обучении математике на средней ступени, ориентированы на проблемность, предполагают выражение активной самостоятельной позиции. Во-вторых, психическое развитие в этом возрасте позволяет осваивать большие потоки информации, успешно интегрировать их в учебную деятельность. Игры для первокурсников колледжей и учащихся 10–11 классов более интенсивны, имеют большую долю учебной нагрузки, чем для младших школьников [24].

Кроме игровых технологий, для повышения познавательных интересов обучающихся, эффективными методами в процессе обучения признаются все возможные активные методы обучения: метод проектов, олимпиады, мозговой штурм, групповые обсуждения, использование компьютерных обучающих программ, практико-ориентированных ситуаций и заданий. Актуальными для обучающихся старших классов и колледжей являются учебные проекты и исследования. Преимущества данного активного метода обучения состоит в посильности выполнения обучающимися разного уровня подготовки. Они самостоятельно могут выбирать темы, определяя круг интересующих их вопросов. Проектная деятельность является необходимым условием становления исследовательских способностей обучающихся [47].

Подготовка и участие в олимпиадах также относится к активным методам обучения, обучающийся не только с помощью преподавателя, но и самостоятельно работает с дополнительным математическим содержанием,

прорабатывает сложные задачи, учится структурировать знания, оценивать процесс и результаты работы. Мотивацией к участию в олимпиадах являются дополнительные баллы для поступления в ВУЗ при условии хороших результатов [47]. Участие в олимпиадах позволяет раскрыть свои творческие и исследовательские способности, повышает самооценку, дисциплинирует и способствует саморазвитию [26].

Этап мотивации при изучении математики для гуманитарного профиля является наиболее важным, поскольку в большинстве своем деятельность гуманитариев в основном никак не связана с математикой. От преподавателя требуется творческий подход к процессу обучения.

Одним из методов повышения мотивации к изучению математики является использование исторических данных на уроках математики. Как отмечают методисты, исторический экскурс на уроках математики позволяет обратиться к истокам возникновения математических терминов, установить причинно-следственные связи, расширяет кругозор.

С точки зрения Л.М. Фридмана, отсутствие представлений у обучающихся о математике как науки, фактах истории ее возникновения и развития, ее современном состоянии и проблемах, связано, прежде всего, с недостаточным объемом этой информации на уроках математики. Оторванностью исторического материала от изучаемых тем, самостоятельное прочтение вне урока. О значении истории науки высказывался и Г. Лейбниц: “Весьма полезно познать истинное происхождение замечательных открытий, особенно таких, которые были сделаны не случайно, а силою мысли. Это приносит пользу не столько тем, что история воздает каждому свое и побуждает других добиваться таких же похвал, сколько тем, что познание метода на выдающихся примерах ведет к развитию искусства открытия”. История науки позволяет обучающимся выстраивать взаимосвязи между теорией и практикой, проводить параллели между научными знаниями и реальной действительностью. Что способствует аргументированности теоретического и научного знания [1].

Обратимся к методам и приемам, развивающим творческое и эвристическое мышление при изучении математики: абстракция, классификация, синтез, анализ, обобщение, сравнение и аналогия. Все эти методы являются эффективными методами познания, активно применяемые при изучении стереометрии. Под аналогией в математике понимают схожесть объектов в различных темах. Схожие понятия связываются между собой в отношениях. Например, прямоугольник в планиметрии с параллелепипедом в стереометрии. Они аналогичны друг другу. Аналогии можно найти в треугольнике и правильном тетраэдре, круге и шаре и т.д. Существуют аналогии и в теоремах, так в самой известной теореме Пифагора, описывающей взаимосвязь катетов и гипотенузы, существует аналог в пространстве. Зависимость площади основания тетраэдра от площадей остальных граней при условии, что все плоские углы тетраэдра при вершине прямые. При решении ряда математических задач используется прием аналогии. Так, задачи на движение имеют схожую структуру решения с задачами на производительность. К приемам обобщения можно отнести уплотнение и систематизацию знаний, установление различного рода связей между объектами. Весь курс обучения математике подразумевает использование логических операций обобщения и аналогии, направленных на развитие эвристического и творческого мышления. Процесс решения задач и поиска ответов – это всегда творческий подход, в соответствии с элементами эвристического мышления, основанный на индивидуальных способностях и приобретенных знаниях [26].

Характерной особенностью современного образования является поиск новых форм, методов и средств реализации развивающего обучения. В процессе преподавания математики необходимо использовать такой метод обучения, в котором сам процесс получения математических умений преобладает над множеством приобретенных знаний [32]. Поэтому процесс обучения математике должен базироваться на реалиях и актуальных запросах,

опираться на современные технологии и методы, учитывать практическое применение получаемых теоретических знаний.

Сегодня наблюдается оторванность получаемых теоретических знаний от практики, отсутствии осмысленности обучения. Особенно это прослеживается у обучающихся гуманитарных профилей обучения, неумение интегрировать в повседневные жизненные задачи математические знания, что можно соотнести со следствием низкой мотивации к изучению математики [25].

Как инструмент, решения задачи интеграции школьных математических знаний в реальные жизненные ситуации, служат практико-ориентированные задачи. Они же могут играть и мотивационную роль, если принимать во внимание эмоциональный окрас содержания самой задачи. Что играет не последнюю роль в восприятии математического материала гуманитариями [12, с. 23]. Практико-ориентированные задачи в обучении математике должны находить отклик у каждого ученика в гуманитарном классе.

Использование практико-ориентированных задач в обучении математике позволяет выйти за рамки учебной ситуации, у обучающихся гуманитарных направлений возрастает мотивация, практическое использование необходимых умений и навыков повышает осмысление математического материала. Через решение реальной и интуитивно понятной задачи закрепляются математические способы действия, возникают ассоциации и снимаются барьеры в изучении предмета [25].

К практико-ориентированным задачам можно отнести [43]:

- задачи, в условиях которых представлены практические ситуации, содержащие проблему, требующую знаний из предметной области «Математика» или других предметных областей;
- задачи с практическим содержанием на применение вычислительных навыков;
- занимательные задачи математического содержания.

Включение компьютерных технологий или их элементов в процесс обучения так же значительно повышает его эффективность. При этом цель обучения заключается в развитии средствами математики мышления, логики, языка. Эту задачу в полной мере осуществляет внедрение математических виртуальных программ в процесс обучения [32]. Современные компьютерные программы позволяют выстроить учебный процесс с учетом потребностей конкретного ученика и цели, поставленной преподавателем [20].

Одним из наиболее доступных и простых средств информационных и компьютерных технологий (ИКТ) является компьютерная презентация. Привлечение яркого иллюстрированного материала способствует повышению познавательной активности, что особо необходимо гуманитариям при изучении нового материала. Умелое использование презентаций позволяет увеличить долю самостоятельности, расширить возможности индивидуальной и групповой работы обучающихся, способствует развитию инициативы при усвоении нового материала. Однако необходимо учитывать ряд особенностей применения презентаций на занятиях по математике. Текстовую информацию необходимо представлять в минимальных количествах, абстрактные понятия иллюстрировать реальными примерами. Это связано с тем, что при чтении со светящегося монитора информация усваивается медленнее, чем при чтении с бумажных носителей. Для переключения внимания можно использовать озвученные видеофрагменты, эффекты неожиданности, тем самым поддерживая остроту восприятия информации [21].

В современной практике применение информационных технологий в обучении математике в основном ограничивается применением интерактивной доски и презентаций, ИКТ в основном используют для контрольных тестирований и вычислительных операций, на построение геометрических фигур с помощью компьютера. Постоянное развитие информационных технологий ставит новые задачи перед обучением, необходимо внедрять в педагогический процесс новые формы ИКТ [39].

Применение компьютеров в учебном процессе обеспечивает непрерывный контроль действий обучающегося, в тоже время развивает навыки самоконтроля, обучающийся самостоятельно может отслеживать свой прогресс и исправить ошибки, что стимулирует поисковую и исследовательскую деятельность [20].

В настоящее время активно развивается информационно-образовательная среда (ИОС), информационная насыщенность образовательного контента позволяет обучающимся самостоятельно приобретать новые знания, выстраивать учебный процесс в удобном для них темпе, контролировать результаты обучения. Одним из перспективных направлений работы в ИОС является создание портала или сайта колледжа, электронных дистанционных курсов, обеспечивающих бесконтактную связь преподавателей и обучающихся. На учебных сайтах можно размещать теоретические материалы, программы, конспекты лекций, информацию о результатах обучения и т.д. Сегодня существует множество интерактивных сред, открывающих большие возможности для создания нового учебного материала, делая его более наглядным и привлекательным, таких как «КМ-Школа», «1С: Математический Конструктор», «Открытая математика: Стереометрия». Особое положение занимают интерактивные геометрические системы, способствующие формированию опыта по моделированию объектов, это позволяет изучать объекты, которые в реальности сложно воспроизводимы, что способствует развитию пространственного мышления [39].

Таким образом, к наиболее эффективным методам обучения математике обучающихся гуманитарных направлений можно отнести: проблемный, эвристический, аксиоматический, построение математических моделей, способы абстрагирования, используемые при построении таких моделей и программное обучение. Современное обучение математики, главным образом, должно быть ориентировано на самостоятельное приобретение новых знаний, т.е. на познавательную деятельность [42].

Среди результативных методов обучения математике обучающихся гуманитарного профиля стоит отметить: объяснительно-иллюстративный, исследовательские и творческие проекты, дидактические игры, программное обучение. Мы считаем, что опора на продуктивную и творческую учебную деятельность существенно повышает качество математического образования, мотивирует на учебную работу, наделяет личным смыслом образовательный процесс обучающихся гуманитарных направлений, способствует сознательному подходу к процессу обучения.

#### **1.4. Результаты исследования опыта педагогов**

На сегодняшний момент преподавание математики в классах гуманитарной направленности педагогами трактуется по-разному. Одни учителя придерживаются мнения, что в гуманитарных классах необходимо уменьшать объем материала пропорционально отведенному времени, упрощение содержания курса. При этом необходимо демонстрировать наглядные факты, проводить литературные аналогии, избегать сложных доказательств и задач. Другие, наоборот не приемлют изменения в изучаемом курсе. Так, например, А.В. Гладкий, анализируя, зачем нужна в школе математика, приходит к выводу, что: «Стремление к снижению уровня математической подготовки школьников, какими бы красивыми словами оно ни сопровождалось, есть не что иное, как воинствующий обскурантизм. Дяди и тети, защищающие детей от математики, защищают в действительности собственное невежество: они хотят сделать его предметом гордости и увековечить в потомстве». В своей работе А.В. Гладкий склоняется к тому, что ошибочно измерять важность учебного предмета числом отводимых на него уроков. Автор констатирует, что в российских школах сокращение

времени на тот или иной предмет приобретает символическое значение, он пишет: «это признак второстепенности, признак того, что на этот предмет не нужно обращать внимания и заниматься им следует только для вида. Результат нетрудно себе представить. Школа без математики, как бы она ни называлась и как бы ни украшала свой учебный план экзотическими предметами, всегда будет выпускать круглых невежд». С этой позицией трудно не согласиться, современное образование без математики невозможно, в частности для гуманитариев [10].

Проведенные исследования показывают, что значительная часть учителей математики видят гуманитарные аспекты математического образования в развитии логического мышления школьников, ровно столько же затрудняются выделить гуманитарный потенциал в математике, и лишь незначительная часть выделяет гуманитарные аспекты в историческом компоненте или в эстетике математики и взаимосвязи в изучении других предметов. Исходя из этого, можно сделать вывод, что гуманитарный потенциал учебного материала по математике в достаточной мере еще не охарактеризован.

Таким образом, учитывая современные требования к знаниям выпускников в области математики, профилизации старшей ступени школьного образования, а также профильную ориентированность общеобразовательных предметов в среднем профессиональном образовании, на педагога ложится усиленная ответственность за выбор тех или иных методов и форм обучения в классах гуманитарных направлений.

Рассмотрим некоторые примеры педагогического опыта в классах гуманитарной направленности.

Учитель математики О.М. Бурдина делится своим педагогическим опытом преподавания геометрии в гуманитарном классе. По ее мнению, удачно получаются уроки с использованием проектной методики. Например, проекты на темы: «История центрального проектирования в работах Леонардо да Винчи», «Толкование термина в различных словарях», «Геометрическая

составляющая понятия перспектива», «Перспектива в архитектуре Санкт-Петербурга», «Перспектива в творчестве русских художников». Подтверждением эффективности проектной методики служит одержанная победа обучающихся 10 гуманитарного класса под ее руководством в 2006 году в школьной научно-практической конференции, проектная работа на тему «Исследование читательских интересов учащихся Далматовской средней школы № 2 средствами математической статистики» заняла первое место [7].

Учитель математики МБОУ «Лицей №5 г. Ельца» Н.А. Елецких считает, что особенность преподавания математики в классах гуманитарной направленности заключается в логическом построении любого курса математики для гуманитариев. По его мнению, для обучающихся гуманитарных направлений важно научиться формировать понятия, строить классификации, отделяя существенные признаки от несущественных, проводить строгие рассуждения. Он считает, что математика, не только школа логического мышления, это еще и источник образов. Преподавание математики, с вниманием к ее образному представлению, развивает ассоциативное мышление и помогает прочувствовать целостность изучаемых объектов. Гуманитарный подход к обучению математике должен подчеркивать ее связь с естественным языком. Чтобы успешно изучать математику необходимо свободно владеть родным языком: уметь ясно и эффективно выражать свои мысли, подбирать правильные слова и грамотно строить предложения, выражать схожие мысли различными способами и т.д. [16].

Часто обучающиеся классов гуманитарной направленности недостаточно заинтересованы в изучении математики, их математическая деятельность лишена внутренней мотивации, зачастую успехи или неудачи в ходе решения математических задач у них не вызывают эмоциональных реакций. Решением этих проблем И.В. Шищенко видит приемы и средства интенсификации процесса обучения математике, при которых математическая деятельность обучающихся-гуманитариев должна восприниматься как

собственное открытие, только тогда она сопровождается положительными эмоциями. В связи с этим необходимо применять методы активизации познавательной деятельности, с учетом психологических особенностей данной группы обучающихся [48].

Преподаватель лицея С.А. Романенко, так же отмечает недостаточную мотивацию и отсутствие необходимых базовых математических знаний у обучающихся в гуманитарных классах. По мнению С.А. Романенко, одна из педагогических задач, это реализация индивидуального подхода в обучении. Необходимо изменить личностное отношение обучающегося к математике, показать возможность использования приобретаемых знаний в актуальной для него ситуации, например задания ЕГЭ, где полученные навыки позволяют достигать ожидаемых результатов. Обучающихся важно научить самостоятельно работать над своими ошибками и анализировать результаты своих работ, это требует от учителя системного подхода к проверке заданий, выполняемых обучающимся, отмечать потерянные звенья в цепочке математических знаний.

Одной из проблем работы в гуманитарных классах является отсутствие интереса к математике в связи с тем, что предмет не связан с дальнейшей траекторией образования и жизненными планами. В своей публикации С.А. Романенко отмечает, что, работая с этой категорией обучающихся необходимо демонстрировать важность математики в широкой области знаний: философии, лингвистике, психологии и т.д. Отличительной особенностью урока математики в гуманитарном классе должна стать неотрывная связь между математикой и практикой. Важно расширять границы знаний, предлагать разнообразные по формулировке задания, показывать применение полученных предметных знаний в различных сферах жизни, включать информацию об истории математики, укреплять понимание, что математика – лучший тренажер интеллектуальных способностей [36].

Учитель математики МБОУ «Гимназия №22» г. Белгорода Ю.А. Галуцких считает, что важным результатом освоения предметной

области «Математика» является умение применять полученные знания при решении задач. В своей статье «О технологии обучения математике посредством решения задач» она ссылается на применение технологии обучения математике на основе решения задач, разработанной и применяемой в школе Р.Г. Хазанкина. Основные идеи данной технологии изложены в работах Г.К. Селевко (Энциклопедия образовательных технологий) и Р.Г. Хазанкина. Важный аспект технологии – это выделение «ключевых» задач, при решении которых прорабатываются теоретические основы и методы применения полученных знаний. Авторы считают, что решение трудных задач сводится к умению распознавать идеи, отраженные в ключевых задачах. Кроме этого, полезным считают не только решение, но и составление задач. Так Ю.А. Галуцких приводит в качестве примера слова Р.Г. Хазанкина, который считал, что придумывая новые задачи, обучающийся учится преодолевать трудности и развивает свои мыслительные способности [9]. С этим мнением нельзя не согласиться, ведь решение задач способствует общему интеллектуальному развитию и соответствует требованиям стандартов к математической подготовке обучающихся.

Учителя губернаторского многопрофильного лицея-интерната в г. Кемерово, И.В. Казаченко и И.Л. Трель основными направлениями повышения мотивации к изучению математики в старших классах, на основе личного опыта работы, называют применение нестандартных форм уроков. В своей работе они применяют следующие формы нестандартных уроков: урок-лекция, урок-консультация, уроки с применением информационно-компьютерных технологий. При этом лекционный материал необходимо сопровождать проблемными ситуациями, в процессе анализа обучающиеся могут улавливать суть и находить пути решения. Изложение должно сопровождаться различными вопросами, для самостоятельного поиска ответа обучающимися или совместно с учителем. Основной целью уроков-практикумов считают, развитие навыков и умений решать отдельные виды задач, знакомство с нестандартными способами решения, проявление

самостоятельности в выборе способа решений. Положительными результатами уроков-консультаций, проводимых на закрепление навыков по какой-либо теме, авторы отмечают: устранение пробелов по темам, восстановление и закрепление изученного материала, возможность индивидуальной работы с каждым учеником. Кроме этого, в своей практике активно применяют интегрированные уроки, для того чтобы показать связь математики с практикой в любой сфере деятельности. Например, свойства показательной функции, методы решения показательных уравнений применяют при изучении таких тем, как «Термодинамика», «Электромагнетизм», «Ядерная физика», «Колебания» в физике. При решении задач по теме «Сплавы, растворы, смеси» авторы предлагают разбирать приемы решения задач в математике и химии. В качестве самостоятельной работы, по мнению авторов, эффективно применять проектную и исследовательскую деятельность, в которой обучающиеся учатся работать с информацией, приводить примеры из обычной жизни, устанавливая взаимосвязи с математикой [19].

Таким образом, все больше педагогов отдают предпочтение активным методам и формам обучения, в том числе интерактивному обучению. Повсеместная информатизация предъявляет свои требования и к образованию, современные информационные технологии приобретают первостепенное значение.

Учитель математики МБОУ «Школа № 53» г. Рязань, Г.Н. Соколова, опираясь на свой опыт, считает, что использование компьютерных и информационных технологий (ИКТ) способствует развитию самостоятельности и творческих способностей обучающихся, повышает уровень системности знаний по математике и уровень индивидуализации обучения. Отличительной особенностью уроков с применением ИКТ от традиционных уроков математики она выделяет получение знаний обучающимися, о математических объектах, понятиях и их свойствах, в результате собственной учебно-познавательной деятельности. Высокая

степень наглядности и заинтересованность обучающихся в таком виде работы на уроке повышает интерес, появляется более осмысленное понимание математических процессов, схем, моделей, развивается абстрактное мышление и пространственное представление. Применение электронных ресурсов позволяет повысить мотивацию в обучении, переносит акцент с обучающей деятельности учителя на самостоятельную познавательную активность учеников. Наряду с этим имеются и ряд сложностей, недостаточное обеспечение компьютерным оборудованием школ, ограниченность во времени, все это ограничивает возможности учителя [28].

Не смотря на сложности с материально-техническим обеспечением школы, компьютерные и виртуальные технологии вызывают наибольший интерес в настоящее время. Современное общество ставит перед образованием проблему адаптации обучающихся к жизни в современном информационном мире.

Своим опытом внедрения математических виртуальных программ в образовательный процесс делится преподаватель П.А. Побокин. В своей статье, в рамках программы «Влияние обучающих программ, созданных средствами виртуальной реальности, на мышление и психические состояния человека» под руководством профессора В.В. Селиванова на кафедре общей психологии Смоленского государственного университета, он описывает опыт применения следующих обучающих математических программ: «Теорема о трех перпендикулярах» и «Объемы тел». Виртуальные программы поэтапно описывают данные темы, в соответствии со школьной программой, оснащены анимацией и звуковым сопровождением. Суть эксперимента состояла в отслеживании влияния виртуальной программы на мыслительный поиск школьников. Для этого обучающимся были поставлены следующие задачи: сначала они отвечали на математические вопросы по теме «Теорема о трех перпендикулярах», затем работали с 3d-программой, и вновь отвечали на похожие математические вопросы. В результате исследования было установлено, что после работы с программой уровень мышления повышался в

1,5 и более раз, что свидетельствовало об активизации мыслительной деятельности. Авторы считают, что включение в образовательный процесс обучающих виртуальных программ, позволяет достигать положительных результатов в обучении, это подтверждается проведенными экспериментальными исследованиями [32].

Подводя итоги, исходя из приведенных примеров педагогического опыта преподавания в профильных классах, можно сделать вывод, что большинство педагогов считают наиболее эффективными методами обучения математике обучающихся гуманитарных направлений нестандартные и активные методы обучения с применением современных технологий, индивидуальный подход и формирование устойчивой положительной мотивации к математике.

## Выводы по главе 1

Изучение нормативной документации, психолого-педагогической, математической и методической литературы, опыта педагогов математики позволяет сделать следующие выводы:

1. Целью обучения математике обучающихся гуманитарной направленности являются: обеспечение понимания математического материала и развитие интеллекта, приобретение практических навыков применения математического аппарата в будущей практической деятельности.
2. Большое внимание в обучении математике обучающихся гуманитарных направлений уделяется вопросам: создания условий для развития личности средствами математики; учет индивидуальных, возрастных и психологических особенностей при построении содержательной линии курса; методам развития творческих и исследовательских способностей; развития общекультурного и интеллектуального уровня; актуальности получаемых знаний в дальнейшей профессиональной и повседневной деятельности.
3. Наиболее важным для обучающихся гуманитарных направлений является этап мотивации изучения математики, так как предмет не связан с дальнейшей профессиональной траекторией и жизненными планами. Средствами мотивации могут выступать: активные методы обучения, творческие и исследовательские проекты, информационно компьютерные технологии, практико-ориентированные задания.
4. Формирование интереса к математике у обучающихся возможно за счет активизации познавательной деятельности.
5. Наиболее эффективными методами обучения математике обучающихся гуманитарной направленности являются: объяснительно-иллюстративный, исследовательский, методы развития критического мышления, практико-ориентированное и программное обучения.

## **Глава 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ОБУЧАЮЩИХСЯ ГУМАНИТАРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

### **2.1. Место математического анализа в курсе математики колледжа гуманитарной направленности обучения**

Согласно примерной программе [2], общеобразовательной учебная дисциплина «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО).

В организациях среднего специального образования, реализующих образовательную программу среднего общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (ОПОП СПО) на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (программы подготовки специалистов среднего звена).

В учебных планах программы подготовки специалистов среднего звена учебная дисциплина «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, с учетом профессиональной направленности и профиля образования. Дисциплина «Математика» имеет межпредметную связь с дисциплинами общеобразовательного и профессионального цикла, а также с междисциплинарными курсами профессионального цикла.

На гуманитарном профиле обучения «Математика» изучается на базовом уровне.

Содержание учебной дисциплины «Математика» на базовом уровне

включает следующие разделы:

- алгебра;
- основы тригонометрии;
- функции, их свойства и графики;
- начала математического анализа;
- уравнения и неравенства;
- комбинаторика, статистика и теория вероятностей;
- геометрия.

В примерных тематических планах программы учебный материал представлен с учетом профиля профессионального образования, специфику осваиваемой профессии, уровня подготовки студентов по предмету. Учебный материал по дисциплине основывается на основных содержательных линиях обучения математике: алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической и стохастической.

Математический анализ входит в теоретико-функциональную линию обучения математике, включающую систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи.

Содержание раздела «Элементы математического анализа» включает следующие темы:

1. Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.
2. Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные

суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

3. Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Учебные планы, программ подготовки среднего профессионального образования гуманитарного профиля обучения включают практическую подготовку по следующим темам:

1. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.
2. Производная: механический и геометрический смысл производной.
3. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.
4. Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей [2].

Практическая подготовка студентов имеет профессиональную направленность и включает прикладные модули, основанные на интеграции теоретических знаний по математике в профессиональную деятельность.

В старшей школе (10–11 классы) линия элементов математического анализа представлена следующими темами:

— понятие производной, техника дифференцирования, приложение производной к исследованию функций, геометрический и механический

смысл производной;

- понятие предела последовательности и функции, теоремы о пределах;
- первообразная, определенный интеграл;
- простейшие дифференциальные уравнения [29, с. 142–143].

Анализ учебной литературы показывает, что разделы математического анализа обязательно входят в курс математики старшей школы и в курс математики среднего профессионального образования. Это объясняется тем, что методы и правила математического анализа имеют прикладную направленность, используются во многих сферах деятельности.

Содержание общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение всех личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО. Образовательные результаты освоения дисциплины на уровне среднего общего образования соотносятся с образовательными результатами (освоение общих и профессиональных компетенций) на уровне среднего профессионального образования [4].

Таким образом, изучение разделов математического анализа должно способствовать получению знаний и умений, необходимых будущему специалисту для успешного овладения профессиональными дисциплинами и модулями.

Следовательно, одной из целей изучения элементов математического анализа является формирование базы знаний для дальнейшего изучения профессиональных дисциплин, это обуславливает прикладную направленность математики в профессиональном образовании.

Образовательными результатами изучения элементов математического анализа является достижение всех личностных, метапредметных и предметных результатов обучения регламентированных стандартами.

## **2.2. Разработка рекомендаций обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарной направленности**

Изучение разделов математического анализа имеет практическое значение во многих областях знаний, необходимость овладения методами анализа может быть обусловлена следующими факторами:

1. начала математического анализа преподаются уже на старшей ступени школы;
2. методы анализа имеют эффективную прикладную направленность;
3. необходимость в современных экономических реалиях специалистов, обладающих разносторонними знаниями.

Это требует разработки учебных процессов нового типа, создание современных педагогических методик, позволяющих воспитывать высококвалифицированных специалистов для различных отраслей экономики.

Абстрактность учебного материала математического анализа затрудняет процесс обучения, поэтому выбирая методику обучения элементам математического анализа, необходимо руководствоваться принципом наглядности. Опосредованными функциями, которого являются: целенаправленное обеспечение внимания обучающихся и реализация прикладной направленности [14, с. 90].

Все выше сказанное предопределяет необходимость создания методики обучения элементам математического анализа, ориентированной на определенную категорию обучающихся с учетом профиля подготовки. Естественным образом возникает вопрос об особенностях преподавания математики обучающимся колледжа гуманитарной направленности. Контингент первокурсников колледжа того же возраста, что и 10–11 класс школы. Учитывая возрастные и психологические особенности гуманитариев данной возрастной группы, описанные в параграфе 1.2, необходимо отбирать такой педагогический инструментарий, который будет основываться на

особенностях обучения этой категории обучающихся, а именно: мотивации, степени познавательных возможностей в математике, особенности мышления.

При разработке рекомендаций обучения элементам математического анализа учитывались следующие особенности мотивационной и познавательной деятельности обучающихся гуманитарных направлений колледжа [40]:

1. Мотивация. Для данной возрастной группы обучающихся мотивация выступает средством реализации планов на будущее. В мотивационной сфере преобладают социальные мотивы над познавательными, изучаемый материал должен носить лично значимый характер. Познавательная деятельность, характеризуется внутренними мотивами, направленными на результат.
2. Способности к обучению математике. Высокая эмоциональная вовлеченность в любой познавательный процесс, математические понятия и способы действия формируются на уровне внутреннего, интуитивного понимания. Опора на когнитивные способности, конкретно-образное мышление. Для данного контингента обучающихся формирование обобщений развито слабо, что необходимо для изучения математических понятий как моделей действительности. Поэтому в процессе обучения математике необходимо опираться на сильные стороны для гуманитариев, а именно: на особенности мышления и особенности познавательной деятельности.

Исходя из этого, были определены цели обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений:

- повышение мотивации через осознанное восприятие теоретического материала, методов и способов действий;
- формирование представлений о методах и приемах математического анализа, отработка практических навыков на их применение через лично значимую познавательную учебную деятельность;
- личностное развитие через самореализацию в учебной деятельности.

При отборе содержания обучения элементам математического анализа учитывались цели обучения и познавательные особенности обучающихся гуманитарных направлений.

Эффективным методом обучения элементам математического анализа, реализующим принцип профессиональной направленности обучения в колледже гуманитарного профиля, на наш взгляд, является применение практико-ориентированных заданий, которые, в свою очередь, отражают принцип наглядности в обучении. Продуктивными методами при выполнении практико-ориентированных заданий могут быть методы математического моделирования, использование правил и методов математического анализа в профессиональной деятельности, проектная и исследовательская деятельность. Практико-ориентированные задания могут быть использованы при объяснении нового материала, на этапе закрепления темы во время практических занятий, при выполнении домашних работ и в проектной деятельности, как выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.

Средствами реализации предложенного метода могут выступать: учебники и дидактические материалы (методические указания по выполнению самостоятельных работ для студентов), самостоятельная проектная деятельность обучающихся, технические средства (например, презентации, специализированные компьютерные программы).

Рассмотрим применение данных методических рекомендаций по обучению элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений колледжа на примере изучения темы «Интегральное исчисление». Центральными понятиями интегрального исчисления являются понятия неопределенного и определенного интегралов, необходимых для дальнейшего изучения дифференциального исчисления и дифференциальных уравнений. Данная тема часто вызывает затруднения у обучающихся гуманитарных направлений, в виду высокого уровня абстракции понятий, сложной логической структуры их определений. Поэтому при изучении

данной темы практико-ориентированные задания могут существенно улучшить усвоение понятия интеграла обучающимися.

***Рекомендации по применению практико-ориентированных заданий при обучении элементам математического анализа***

В пункте 1.3 нами было сформулировано понятие практико-ориентированных задач и признаки, на основании которых такие задачи могут быть отнесены к этому виду. Практико-ориентированные задачи могут быть использованы на всех этапах обучения. На этапе изучения нового материала такой тип задач носит мотивирующий характер, решение которых основано на изучаемом материале.

На этапе закрепления, во время практических занятий, практико-ориентированные задачи выступают инструментом отработки навыка применения изученных методов решений. При этом соблюдаются следующие этапы решения: погружение в реальную среду, построение модели, решение модели математическими методами, интерпретация полученных результатов. Результатом решения такого рода задач является проработка изученных правил и способов действий, а не точность самого решения, акцент делается на понимание изученного теоретического материала. Выполнение практико-ориентированных заданий может быть индивидуальным или в малых группах, объединяющих студентов с приблизительно равным уровнем математической подготовки [17].

Практико-ориентированные задачи могут быть интегрированы в самостоятельную проектную и исследовательскую деятельность обучающихся.

Рассмотрим вариант работы с практико-ориентированными задачами в образовательной деятельности на следующем примере.

Пример:

В рамках закрепления темы нахождение площадей плоских фигур с помощью интегралов, обучающимся была предложена задача разработать дизайн изделия (модель платья, юбки и т.п.), сконструировать лекала для раскройки изделия, произвести расчет необходимого количества материала для воплощения дизайн-проекта. Допускалось использование готовых схем лекал изделий из интернета и специализированных учебников.

Данный вариант задания был предложен обучающимся в круг интересов, которых входит моделирование и дизайн одежды, предварительно обучающиеся были разделены на малые группы по желанию.

Цель: повышение мотивации к изучению и формирование представлений о практическом применении методов математического анализа.

Работа над заданием проходила в четыре этапа (4 занятия):

1. Постановка задачи. Актуализация знаний.
2. Работа в малых группах: выбор лекала изделия, построение чертежа, определение необходимого математического аппарата для решения задачи, работа с дополнительными источниками информации.
3. Оформление работы.
4. Презентация решения на занятии. Подведение итогов.

Необходимый дополнительный теоретический материал:

1. Лекала – это все детали изделия для его изготовления (например, все детали швейного изделия для его пошива).
2. Площадь лекал деталей швейных изделий определяет минимальный расход материала на изделие и зависит от размера, длины, полноты, модели изделия и припусков на швы и подгибку низа деталей. При этом для измерения площади лекал использовался комбинированный способ, т.е. измерение площади лекал приближенным интегрированием криволинейных участков.
3. Комбинированный способ для измерения площади лекал, основанный на том, что большую часть площади каждого лекала определяют как площадь

прямоугольника, а площадь ограниченную криволинейным контуром (рис.1, а), подсчитывают по формуле приближенного интегрирования:

$$S_{\pi i} = h \cdot \left( \frac{y_1 + y_n}{2} + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} \right), \text{ где}$$

$S_{\pi i}$  – площадь  $i$  – го участка лекала, см<sup>2</sup>;

$h$  – длина отрезка по оси ОХ, см;

$y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$  – ординаты криволинейного участка, см.

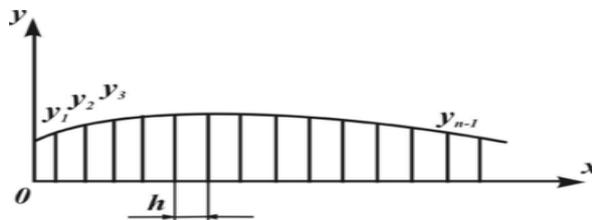
Площади участков с криволинейным контуром суммируют с площадью прямоугольника (рис. 1, б) или вычитают из площади прямоугольника в зависимости от расположения этих участков по отношению к прямоугольнику, т.е.:

$$S_{л} = S_{\text{пр}} - (S_1 + S_2 + \dots + S_n), \text{ где}$$

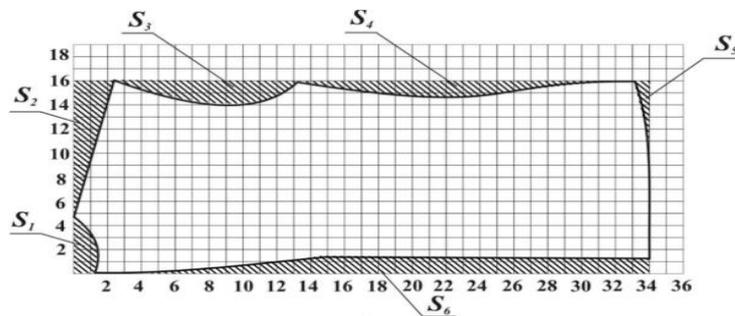
$S_{\text{пр}}$  – площадь прямоугольника, см<sup>2</sup>;

$S_1, S_2, \dots, S_n$  – площади участков с криволинейным контуром, см<sup>2</sup>.

При этом погрешность определения площади лекал комбинированным способом составляет 0,5 % [38].



а



б

Рис. 1 Схема расчета площади лекала комбинированным способом

В результате выполнения данного практико-ориентированного задания у обучающихся формируется представление о применении методов

математического анализа в практической деятельности, закрепляются навыки нахождения площади плоских фигур с помощью определенного интеграла, формируется интуитивное понимание применяемых методов интегрального исчисления.

По итогам выполнения, были представлены результаты на семинарском занятии, презентация работ с коллективным обсуждением и подведением итогов по результативности использованных методов вычисления для решения поставленных задач (Приложение). При этом акцент был сделан на осознанное понимание использованного математического аппарата, а не на результат вычислений.

В приведенном примере практико-ориентированного задания использовался исследовательский подход в обучении, предложенный еще в 1913 г. Б.Е. Райковским. Учебная деятельность обучающихся была построена на самостоятельном получении знаний и развития навыков использования методов анализа, являющихся лично значимыми, через активизацию исследовательской учебной деятельности. В отличие от проектирования, исследовательская деятельность оставляет больше маневра для импровизации, ведь результат выполнения задания заранее неизвестен [8, с. 365–366].

Такой подход к организации учебной деятельности позволил увлечь обучающихся моделированием реальной задачи. Возможность примерить на себя определенные социальные роли, испытать свои силы в специфичных действиях, свойственных этой роли [17]. В ходе исследовательской работы была выбрана стратегия решения, необходимый математический аппарат для вычислений. При этом процент вовлеченности в образовательный процесс оказался выше, чем при решении заданий из учебника по математике; содержание пройденной темы и способы действия закрепляются в процессе реализации творческих идей и практического экспериментирования в решении поставленных задач, усвоение темы нецеленаправленное, а спонтанное.

## **2.3 Описание хода и результата экспериментальной работы по апробации рекомендаций**

Для проверки результативности предложенных рекомендаций обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений был проведен педагогический эксперимент. Основой планирования и осуществления педагогического эксперимента явились предложенные методические рекомендации применения практико-ориентированных заданий на уроках математики.

Экспериментальная часть исследования проводилась в период с 2021 по 2022 годы на базе «Красноярского колледжа сферы услуг и предпринимательства». Всего в эксперименте приняли участие 75 обучающихся колледжа.

Основной целью педагогического эксперимента явилась оценка влияния предложенных рекомендаций обучения на процесс мотивации к изучению математики у гуманитариев. Экспериментальная работа проводилась в три этапа: констатирующий, поисково-формирующий, контрольно-обобщающий [30, с. 102–103].

Констатирующий этап педагогического эксперимента состоял в теоретическом и практическом обосновании актуальности темы исследования. Установление фактического мотивационного фона к изучению математики у обучающихся гуманитарных направлений. Ключевыми методами исследования выступали: анализ психолого-педагогической, методической и математической литературы; наблюдение за процессом познавательной и учебной деятельности на уроках математики; обобщение педагогического опыта; исследовательская работа обучающихся.

Основные задачи, которые были решены в ходе констатирующего этапа:

1. Анализ нормативных документов, психолого-педагогической и методической литературы по проблеме обучения математике обучающихся

гуманитарных направлений позволил определить основные аспекты исследования.

Осуществление опытно-поисковой работы на данном этапе педагогического эксперимента позволило выделить характер познавательной учебной деятельности и особенности мотивационного фона обучающихся гуманитарных направлений; определить целевой и содержательный компонент методики обучения элементам математического анализа данного контингента обучающихся.

2. Выявление исходного уровня мотивации к изучению математики у обучающихся гуманитарных направлений показал, что у большинства обучающихся низкие мотивационные показатели, отсутствие заинтересованности в предмете, непонимание практической значимости математики.

На данном этапе использовался следующий метод исследования – анкетирование с последующей обработкой результатов. В анкетировании приняли участие обучающиеся первого курса колледжа, целью анкетирования являлось выяснение степени мотивации к изучению математики. Обучающимся была предложена следующая анкета.

#### Анкета № 1 (нужные ответы подчеркните)

1. Нравится ли вам предмет «Математика»?
  - 1) Нравится
  - 2) Не нравится
2. Что Вам интереснее всего при изучении математики?
  - 1) Теория
  - 2) Применение математики
  - 3) Самостоятельная работа
  - 4) Творческая и исследовательская деятельность
3. Укажите основную причину изучения математики.
  - 1) Получение знаний

- 2) Подготовка к экзаменам
  - 3) Обязательный предмет
  - 4) Применение в практической деятельности
4. Испытываете ли вы трудности в изучении математики?
- 1) Да
  - 2) Нет
5. Перспективы получения математических знаний
- 1) Расширение кругозора
  - 2) Профессиональный рост
  - 3) Нет перспектив

В анкетировании участвовали 75 обучающихся. Результаты анкетирования представлены в таблице 1, где указаны проценты всех опрошенных обучающихся, ответивших на поставленный вопрос определенным образом. Например, на вопрос 3, ответ 1 дали 5 % всех опрошенных.

Таблица 1

вопрос ответ	1	2	3	4	5
1)	40 %	10 %	5 %	70 %	25 %
2)	60 %	25 %	25 %	30 %	30 %
3)	-	30 %	55 %	-	45 %
4)	-	35 %	15 %	-	-

Анализ результатов проведенного анкетирования показал, что обучающиеся гуманитарных направлений в целом отрицательно относятся к математике, большинство из них испытывают трудности в изучении математических дисциплин, считают, что изучение математики не будет способствовать профессиональному развитию. Из форм работ предпочитают самостоятельные, творчески методы работы.

На основании результатов первого этапа экспериментальной проверки была выдвинута гипотеза исследования, что предложенные рекомендации обучения элементам математического анализа будут способствовать повышению мотивации к изучению математики, раскрытию индивидуальных возможностей обучающихся и интуитивному восприятию материала.

Цель поисково-формирующего этапа эксперимента заключалась в разработке и апробации рекомендаций обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений.

Решаемые задачи этапа:

1. отбор содержания, соответствующий образовательным и развивающим задачам обучения;
2. проверка эффективности предложенных рекомендаций обучения;
3. установление влияния предложенных рекомендаций обучения на мотивационный уровень обучающихся.

В ходе экспериментальной проверки на данном этапе особое внимание уделялось:

1. поддержанию интереса обучающихся к занятиям и конкретному учебному материалу;
2. проявлению познавательной активности и самостоятельности обучающихся.

В результате реализации рекомендаций обучения элементам математического анализа были выявлены наиболее эффективные методы обучения данной категории обучающихся, отслеживался мотивационный уровень. Наибольший интерес у обучающихся вызывали практико-ориентированные задания, применение активных методов обучения на занятиях. Применение этапа рефлексии по итогам выполнения самостоятельных практических заданий, позволяло отслеживать мотивационный фон, доступность изучаемого материала, определять степень вовлеченности обучающихся в образовательную деятельность и перспективные методы обучения.

На начальном этапе эксперимента уровень мотивации обучающихся оставался неудовлетворительным. Для выявления изменений в уровне мотивации был проведен опрос, обучающимся была предложена анкета № 2.

Анкета № 2 (нужные ответы подчеркните)

1. Нравится ли вам предмет «Математика»?
  - а) нравится
  - б) не нравится
  - в) другое
2. Всегда ли выполняете задания по предмету? В каком объеме?
  - а) всегда, в полном объеме
  - б) иногда, в полном объеме
  - в) всегда, по мере возможностей
  - г) иногда, по мере возможностей
3. Занимаетесь ли вы дополнительно по предмету?
  - а) да, с репетитором
  - б) да, самостоятельно
  - в) нет
4. Какие формы работы на занятиях вам нравятся?
  - а) выполнение практических заданий
  - б) семинарские занятия
  - в) работа в группах
  - г) работа в парах
5. Что бы вы хотели изменить в занятиях по математике?
  - а) увеличить количество часов в неделю
  - б) уменьшить количество часов в неделю
  - в) проводить больше практических работ
  - г) больше самостоятельной работы
6. Как вы считаете, зачем вам нужна математика?
  - а) личное развитие

- б) для решения профессиональных задач
  - в) для решения практических задач в обычной жизни
  - г) для хорошей оценки
7. Какие виды деятельности на ваш взгляд в полной мере реализуют ваши способности к изучению математики?
- а) исследовательские проекты
  - б) составление конспектов
  - в) решение практико-ориентированных задач
  - г) выполнение упражнений
8. Какие виды деятельности вызывают у вас наибольший интерес?
- а) творческие
  - б) практические
  - в) профессиональные

Результаты анкетирования представлены в таблице 2, где указаны проценты всех опрошенных обучающихся, ответивших на поставленный вопрос определенным образом.

Таблица 2

вопрос ответ	1	2	3	4	5	6	7	8
а)	25 %	5 %	10 %	10 %	1 %	7 %	15 %	43 %
б)	60 %	20 %	25 %	20 %	29 %	25 %	35 %	18 %
в)	15 %	45 %	65 %	35 %	25 %	15 %	20 %	39 %
г)	-	30 %	-	35 %	45 %	53 %	30 %	-

Анализ результатов проведенного анкетирования показал, что большая часть тестируемых не проявляют интереса к изучению математики, лишь 5 % всегда выполняют задания в полном объеме. Самостоятельная работа является более привлекательной, при этом во время занятий, обучающиеся предпочитают парные и групповые работы. Показатели значимости математики в практической деятельности и профессиональном становлении

остаются на невысоком уровне. Как следствие, мотивационный уровень остается практически в тех же границах, что и на начало эксперимента.

Во время контрольно-оценивающего этапа эксперимента, обучающимся была предоставлена возможность реализовать свои возможности в исследовательской деятельности, имеющей практико-ориентированную направленность. Тем самым, была задача повысить интерес к дисциплине через интеграцию личностно значимой деятельности в математику, проверить эффективность предложенных рекомендаций обучения элементам математического анализа.

По итогам выполнения, с целью выявления изменений в уровне мотивации обучающимся была предложена анкета № 2, представленная выше. Опрос показал следующие результаты, представленные в таблице 3.

Таблица 3

вопрос ответ	1	2	3	4	5	6	7	8
а)	45 %	5 %	10 %	15 %	1 %	8 %	42 %	44 %
б)	47 %	20 %	25 %	25 %	20 %	37 %	15 %	18 %
в)	8 %	45 %	65 %	30 %	34 %	30 %	30 %	38 %
г)	-	30 %	-	30 %	45 %	25 %	13 %	-

Сравнив полученные результаты с результатами в начале эксперимента, выявились следующие различия:

1. на вопрос нравится ли вам «Математика» уже 45 % обучающихся дали положительный ответ, против 25% предыдущего опроса;
2. ответы на второй и третий вопрос остались прежними;
3. результаты ответов на 4, 5 и 8 вопросы незначительно изменились;
4. результаты ответов на 6 вопрос о значении математики показали, что большинство обучающихся убедилось в практической и профессиональной значимости ее роли;

5. ответы на 7 вопрос показали, что исследовательская и практико-ориентированная деятельность на занятиях по математике наиболее эффективна при обучении гуманитариев.

Анализ представленных работ показал, что большинство обучающихся справились с поставленной практико-ориентированной задачей, цель которой состояла в умении применять математические методы при решении задач, возникающих в практической деятельности. Для практических расчетов обучающиеся использовали формулу Ньютона-Лейбница, при этом алгоритм нахождения определенного интеграла был точно выдержан, результаты вычислений верны. Следовательно, выбранный способ отработки и закрепления навыков решений интегралов подтверждает свою результативность.

Основной целью педагогического эксперимента являлась проверка поставленной гипотезы. В соответствии с результатами эксперимента можно констатировать положительную динамику и сделать выводы, что предложенные рекомендации обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарной направленности:

- значительно повышают интерес и вовлеченность в процесс обучения;
- способствуют раскрытию индивидуальных возможностей;
- благотворно сказываются на мотивационном уровне обучающихся гуманитарных направлений к изучению математики;
- способствуют усвоению теоретического материала на интуитивном уровне.

Следовательно гипотеза исследования подтвердилась.

## Выводы по второй главе

1. На основе эмпирических исследований было проведено сравнение обучающихся по двум факторам: сравнение мотивации и степени значимости математики. В результате сравнения были сделаны выводы, что мотивация обучающихся к изучению математики находится на низком уровне, по степени значимости математические знания так же имеют небольшие показатели. Поэтому при обучении элементам математического анализа необходимо выбирать такой педагогический инструментарий, учитывающий особенности данного контингента обучающихся.
2. В исследовании даны рекомендации обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений, направленные на активизацию познавательной деятельности, с опорой на лично значимую информацию и мотивационный фон.
3. Раскрыты преимущества предлагаемых рекомендаций обучения элементам математического анализа на примере практико-ориентированных задач в исследовательской деятельности обучающихся.
4. Проведенный педагогический эксперимент показал, что предлагаемые рекомендации обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений позволяют достичь основного результата обучения, а именно умение применять методы анализа при решении задач, возникающих в реальных ситуациях.
5. Полученные результаты позволяют констатировать, что разработанные рекомендации обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений способствуют повышению уровня математической подготовки и мотивации к учебной деятельности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе теоретического и экспериментального исследования в соответствии с его целью и задачами получены следующие основные выводы и результаты.

1. На основе анализа нормативных документов, методической и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений были выявлены и обоснованы возможности получения осознанных и внутренне мотивированных математических знаний, в соответствии с реализацией Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учетом их интеграции в любой сфере деятельности.

2. Анализ возрастных и психологических особенностей обучения гуманитариев позволил определить педагогические условия успешного обучения элементам математического анализа данного контингента обучающихся, а именно: особенности конкретно-образного мышления, интеллекта, эмоционально-чувственного восприятия, способности к обучению математике, иллюстрация изученных правил и способов действий на лично значимых примерах, творческий характер познавательной деятельности.

3. В результате анализа методической и педагогической литературы, были выявлены и описаны эффективные методы и формы работы с обучающимися гуманитарных направлений. Анализ показал, что использование практико-ориентированных и исследовательских заданий позволяет интегрировать математические знания в практическую деятельность, устанавливает взаимосвязи с другими дисциплинами, создает наиболее благоприятные условия для продуктивного усвоения знаний и повышает учебную мотивацию.

4. Представлены методические рекомендации обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений. Установлено, что при обучении элементам математического анализа данного

контингента обучающихся рекомендуется выстраивать процесс обучения с опорой на круг интересов обучающихся. Отбирать содержание теоретического и практического материала с учетом индивидуальных особенностей, способности к восприятию математической информации, степени значимости. Выбирать активные формы организации учебной и познавательной деятельности обучающихся.

5. Раскрыты преимущества разработанных рекомендаций обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений на примере применения практико-ориентированных задач, что способствует интуитивному восприятию абстрактных методов анализа через практическую деятельность, повышает мотивацию к изучению предмета.

6. В результате педагогического эксперимента по апробации разработанных рекомендаций обучения элементам математического анализа обучающихся гуманитарных направлений можно признать верность гипотезы исследования и эффективность предложенных методов и форм организации учебной деятельности.

Все выше сказанное дает основание считать, что задачи, поставленные в исследовании, полностью решены.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова И.А. Элементы историзма на занятиях по математике как средство повышения мотивации в обучении // Среднее профессиональное образование, 2013. № 1. С. 15– 17.
2. Башмаков М.И. Примерная программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» для профессиональных образовательных организаций. М. : Издательский центр Академия», 2015. 25 с.
3. Беловодских Ю.П., Иващенко Е.В., Стадник С.С. Дидактические игры как средство обучения математике старшеклассников [Электронный ресурс] // Перспективы науки, 2021. № 4(139). С. 18–21. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=46416859> (дата обращения: 10.11.2021).
4. Блинов В.И., Методические рекомендации по разработке профессиональных образовательных программ с учетом требований профессиональных стандартов [Электронный ресурс] // М. : Изд-во Перо, 2014. С. 53 Режим доступа: [http://firo.ranepa.ru/files/docs/spo/pedagogam\\_standarty/metodika\\_razrabotki\\_programm\\_na\\_osnove\\_ps.pdf](http://firo.ranepa.ru/files/docs/spo/pedagogam_standarty/metodika_razrabotki_programm_na_osnove_ps.pdf) (дата обращения 20.04.2022)
5. Блинова Н.Г., Лурье С.Б., Васина Е.В. Психофизиологическое развитие учащихся в условиях профильного обучения [Электронный ресурс] // Вестник Кемеровского государственного университета, 2011. № 1(45). С. 136–140. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=16388744> (дата обращения: 10.11.2021).
6. Брушинский А.В., Тихомиров О.К. О тенденциях развития современной психологии мышления // Национальный психологический журнал, 2013. № 2 (10). С. 10–16.
7. Бурдина О. М. О преподавании математики в классах гуманитарного профиля [Электронный ресурс] // Открытый урок. Первое сентября, 2021

Режим доступа : <https://urok.1sept.ru/articles/525951> (дата обращения: 13.11.2021)

8. Воробьева, С. В. Современные средства оценивания результатов обучения в общеобразовательной школе : учебник для вузов / С. В. Воробьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. 770 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09241-7 [Электронный ресурс] // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/491786> (дата обращения: 25.05.2022).

9. Галуцких Ю.А. О технологии обучения математике посредством решения задач / XIII Международная научно-практическая конференция [Электронный ресурс] // Новое слово в науке: стратегии развития, 2020. С. 36–37. Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=44001316> (дата обращения: 11.11.2021).

10. Гладкий А.В. Две статьи об изучении математики в школе [Электронный ресурс] // Современные проблемы. Библиотека им. Елены Евдокимовой, 2021. Режим доступа : <https://www.modernproblems/org.ru/education/70-schoolmah.html> (дата обращения 11.11.2021)

11. Горбатова О.Н. Роль регионализации содержания образования в развитии глокальной направленности гуманитарного стиля мышления школьников [Электронный ресурс] // В.А. Сухомлинский: Современное прочтение. Сборник статей научно-практической конференции с международным участием / под ред. О.В. Ковальчук, А.Е. Марон. 2018. С. 215–221. Режим доступа : Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=37161287> (дата обращения: 12.11.2021).

12. Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы / М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 455 с. – ISBN 978-5-9963-0367-0.

13. Далингер В.А. Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся : учебник и практикум для вузов /

В.А. Далингер. – 2-е изд., испр. И доп. Москва : Издательство Юрайт, 2022. 460 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09597-5

14. Далингер, В. А. Методика обучения началам математического анализа : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2022. 162 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09598-2. [Электронный ресурс] // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/490911> (дата обращения: 25.05.2022).

15. Дегтева М.С. Специфика обучения профильных классов [Электронный ресурс] // Материалы XI Международной студенческой научной конференции, Студенческий научный форум, 2019. С. 122–123. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018015362> (дата обращения: 12.11.2021)

16. Елецких Н.А. Особенности преподавания математики в классах гуманитарной направленности [Электронный ресурс] // Альманах мировой науки, 2019. № 9 (35). С. 30–31. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41857228> (дата обращения: 12.11.2021).

17. Ибрашева С.Р. Практико-ориентированные задания как инструмент развития математической компетентности обучающихся [Электронный ресурс] // Форум. Серия: Гуманитарные и экономические науки. 2015. № 3 (6). С. 46–49. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_24900152\\_69463174.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_24900152_69463174.pdf) (дата обращения: 12.05.2022).

18. Инструктивно-методическое письмо по организации применения современных методик и программ преподавания по общеобразовательным дисциплинам в системе среднего профессионального образования, учитывающих образовательные потребности обучающихся образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования // Министерство просвещения Российской Федерации – Режим доступа: [https://firo.ranepa.ru/files/docs/spo/obsh\\_obr\\_podg/pismo\\_mp\\_po\\_ooc.pdf](https://firo.ranepa.ru/files/docs/spo/obsh_obr_podg/pismo_mp_po_ooc.pdf)

(дата обращения: 05.05.2022)

19. Казаченко И.В., Трель И.Л. Развитие познавательного интереса к математике у учащихся старших классов [Электронный ресурс] // Проблемы и перспективы развития образования в России, 2014. № 31. С. 65–68. – Режим доступа : Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=22628958> (дата обращения: 14.11.2021).

20. Калачева С.И., Голубкова В.В. Применение компьютерных технологий к развитию навыка самоконтроля у школьников [Электронный ресурс] // Информационные технологии в математике и математическом образовании Материалы VI Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Ответственный редактор В.Р. Майер; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2017. С. 185–191. – Режим доступа : Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_30712641\\_11423776.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_30712641_11423776.pdf) (дата обращения: 14.11.2021).

21. Комашко М.В. Использование презентаций на уроках математики // Среднее профессиональное образование, 2014. № 8. С. 48–49.

22. Кондратьева Г.В. Модернизация школьного математического образования: опыт прошлого и проблемы современности: монография [Электронный ресурс] // М. : ИИУ МГОУ, 2018. 156 с. – ISBN 978-5-7017-2960-3. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=36339536> (дата обращения: 10.11.2021).

23. Концепция развития математического образования в Российской Федерации // Правительство РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506-р – Режим доступа : <https://docs.edu.gov.ru/document/b18bcc453a2a1f7e855416b198e5e276> (дата обращения: 05.05.2022).

24. Корнилова С.А., Силенко В.Е. Применение игровых технологий обучения на уроках математике в старших классах школы [Электронный

ресурс] // СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА ПОДМОСКОВЬЮ, материалы Международной научной конференции молодых ученых, 2017. С. 349–351–  
Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<https://elibrary.ru/item.asp?id=29889722> (дата обращения: 10.11.2021).

25. Котова Н.Ю. Применение практико-ориентированных задач в обучении математике школьников гуманитарного профиля [Электронный ресурс] // Материалы VII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников / отв. ред. М.Б. Шашкина. Красноярск, 2022. С. 73–74 – Режим доступа :  
<http://elib.kspu.ru/document/65698> (дата обращения: 25.05.2022)

26. Кошелева Н.Н., Павлова Е.С. Формирование эвристического и творческого мышления у школьников и студентов при изучении математики [Электронный ресурс] // Азимут научных исследований: педагогика и психология, 2017. Т. 6. № 3 (20). С. 170–173 – Режим доступа :  
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<https://elibrary.ru/item.asp?id=30101855> (дата обращения: 14.11.2021).

27. Малеванная Е.В. О некоторых возрастных характеристиках развития старших школьников [Электронный ресурс] // Формирование профессиональной компетентности филолога в поликультурной образовательной среде, 2018. С. 222–224 – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<https://elibrary.ru/item.asp?id=36785792> (дата обращения: 14.11.2021).

28. Математическое образование: современные методики и инновации, опыт практического применения : сборник трудов конференции (Рязань, 02-03 марта 2016 г.) [Электронный ресурс] / редкол. Е.В. Малышева, Н.М. Григорьева, Ю.В. Бузина. – Рязань : Изд-во МБУ “Центр мониторинга и сопровождения образования”, 2016. 282 с. – ISBN: 978-5-903143-22-1. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:  
[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_28375986\\_23772408.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_28375986_23772408.pdf) (дата обращения: 14.11.2021).

29. Методика обучения математике в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. С. Подходова [и др.] ; под редакцией Н. С. Подходовой, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08768-0.
30. Образцов, П. И. Методология педагогического исследования : учебное пособие для вузов / П. И. Образцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08332-3. [Электронный ресурс] // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/492298> (дата обращения: 25.05.2022).
31. Павлов К.И., Мухин В.Н. Физиологические механизмы нейропластичности как основа психических процессов и социально-профессиональной адаптации (часть 1) [Электронный ресурс] // Психология. Психофизиология, 2021. Т. 14. № 3. С.119–136 – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=46648983> (дата обращения: 14.11.2021).
32. Побокин П.А. Изменение мышления учеников старших классов посредством использования новых технологий преподавания математики [Электронный ресурс] // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты, 2014. № 15. С. 101–104. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=22517875> (дата обращения: 10.11.2021).
33. Приказ Минобрнауки России от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»  
Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/499028376?ysclid=l3pyy6spj8> (дата обращения 05.05.2022)
34. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями) Режим доступа : <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo> (дата обращения: 05.05.2022)

35. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 30 апреля 2021 г. № Р-98 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования» Режим доступа : [http://firo.ranepa.ru/files/docs/2022/SPO/Rasporjazenie\\_-98--30-04-2021.pdf](http://firo.ranepa.ru/files/docs/2022/SPO/Rasporjazenie_-98--30-04-2021.pdf) (дата обращения: 05.05.2022)

36. Романенко С.А. Проблема формирования мотивации к обучению математике в гуманитарных классах [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы математического образования в школе и вузе. Материалы VIII международной научно-практической конференции. Алтайский государственный педагогический университет / под ред. Э.К. Брейтигам [и др.], 2015. С. 127–131. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=24207448> (дата обращения: 10.11.2021).

37. Рудаметова Н.В. Особенности математической деятельности учащихся гуманитарных классов и школ [Электронный ресурс] // Мир науки, культуры, образования, 2014. № 3 (46). С. 75–78. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=21728434> (дата обращения: 14.11.2021).

38. Савостицкий А.В. Технология швейных изделий / А.В. Савостицкий, Е.Х. Меликов, И.А. Куликова – М.: Книга по требованию, 2013. 600 с.

39. Санина Е.И., Дендеберя Н.Г., Поляков И.В. Обучение математике в цифровой образовательной среде: возможности и перспективы [Электронный ресурс] // Проблемы современного педагогического образования, 2021. № 722. С. 237–239. – Режим доступа: Научная электронная библиотека

eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=47560070> (дата обращения: 10.11.2021).

40. Соловьева А.А. Психологические особенности студентов гуманитарных специальностей в контексте их обучения математике [Электронный ресурс] //

Режим доступа : Библиотека Киберленинка

<https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osobennosti-studentov-gumanitarnyh-spetsialnostey-v-kontekste-ih-obucheniya-matematike> (дата обращения 05.05.2022)

41. Ступницкий В.П. Психология. Учебник для бакалавров / В.П. Ступницкий, О.И. Щербакова, В.Е. Степанов. – М.: Издательско-торговая корпорация “Дашков и К”, 2013. 520 с. – ISBN 978-5-394-02063-6.

42. Темербекова А.А. Методика бучения математике : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению “Педагогическое образование” / А.А. Темербекова, И.В. Чугунова, Г.А. Байкалова. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. 510 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1701-8.

43. Терешко О.А. Практико-ориентированные задачи по математике [Электронный ресурс] // Педагогическое призвание, 2022. Сборник статей Международного профессионально-исследовательского конкурса. Петрозаводск, 2022. С. 126–132. – Режим доступа :

[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_48026725\\_61025674.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48026725_61025674.pdf) (дата обращения: 10.05.2022)

44. Фарков А.В. Обучаемость учащихся математике: проблемы диагностики. 5-11 классы / А.В. Фарков. – М.: ВАКО, 2015. 240 с. – (Мастерская учителя математики). – ISBN 978-5-408-02110-9.

Фирсов В.В. Учим математикой [Электронный ресурс] // М. : Просвещение, 2012. 223 с. : ил. – ISBN 978-5-09-026610-9 – Режим доступа: Электронная библиотека Mathedu.ru

[https://www.mathedu.ru/text/firsov\\_uchim\\_matematikoy\\_2012/p3/](https://www.mathedu.ru/text/firsov_uchim_matematikoy_2012/p3/) (дата обращения: 05.05.2022).

45. Шаповаленко И.В. Психология развития и возрастная психология : учебник и практикум для вузов / И.В. Шаповаленко. – 3-е изд., перераб. И доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. 457 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11341-9.
46. Шестакова Л.Г., Вагина В.В. Использование активных методов обучения в профильных классах для формирования познавательных универсальных учебных действий (на материале математики) [Электронный ресурс] // Международный студенческий научный вестник, 2018. № 5. С. 185 – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=35620213> (дата обращения: 14.11.2021).
47. Шищенко И.В. Результаты экспериментального обучения математике учащихся классов гуманитарных профилей, направленного на активизацию их познавательной деятельности [Электронный ресурс] // Вестник тульского государственного университета. Серия: Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин, 2013. № 1 (12). С. 127–132. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=20840901> (дата обращения: 14.11.2021).
48. Шонин М.Ю. Возрастные особенности проявления познавательной активности у старшеклассников в процессе их учебно-познавательной деятельности [Электронный ресурс] // Научные труды московского государственного университета, 2019. № 4. С. 6 – Режим доступа : Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=39541554> (дата обращения: 12.11.2021).
49. Щербатых С.В. Учет психофизиологических особенностей старшеклассников при обучении стохастике в профильных классах [Электронный ресурс] // Информация и образование: границы коммуникаций, 2013. № 5 (13). С. 436–438 – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/item.asp?id=21958159> (дата обращения: 15.11.2021).

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

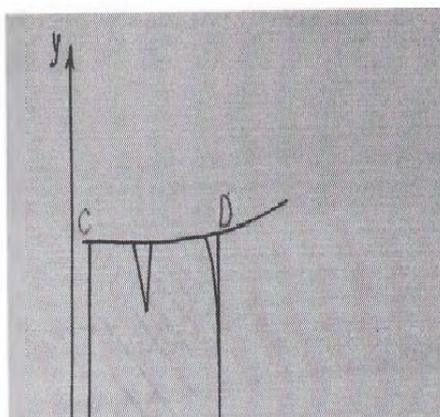
## Практико-ориентированные работы обучающихся

### Работа № 1

#### Расчет площади лекала юбки.

Нужно найти площадь лекала прямолинейной юбки, используя интегральный метод расчета.

Представим лекала юбки в виде криволинейной трапеции ACDB, уравнение кривой CD  $x^2 = 4y$ , и абсциссы A и B соответственно 1 и 14,7. (Рис.2)



Решение: Выразим данное уравнение кривой через игрек:  $y = \frac{x^2}{4}$ . Площадь криволинейной трапеции находим по формуле:  $S = \int_a^b f(x) dx$ .

$$S = \int_1^{14.7} \frac{x^2}{4} dx = \frac{x^3}{12} \Big|_1^{14.7} = \frac{3176}{12} - \frac{1}{12} \approx 263 \text{ кв. ед.}$$

Ответ: Площадь лекала прямолинейной юбки составила 263 квадратных единицы.

### Работа № 2

Рассмотрим применение интегрального исчисления на примере такой задачи:

*Необходимо найти площадь воротника для декоративной отделки бисером. Известна графическая форма воротника и количество бисера на  $1\text{см}^2 = 1\text{гр}$ .*

**Ход работы:**

1. **Определить функцию для интегрального исчисления.**
2. **Найти первообразную этой функции.**
3. **Найти площадь функции на ограниченном участке.**
4. **Найти площадь всего изделия.**

1. Разместим выкройку воротника на координатную ось  $Ox$ ,  $Oy$ , так чтобы начало выкройке находилось в точке  $(0)$ , на координатной оси  $Oy$  и симметрично оси  $Ox$ . (Рис. 8)

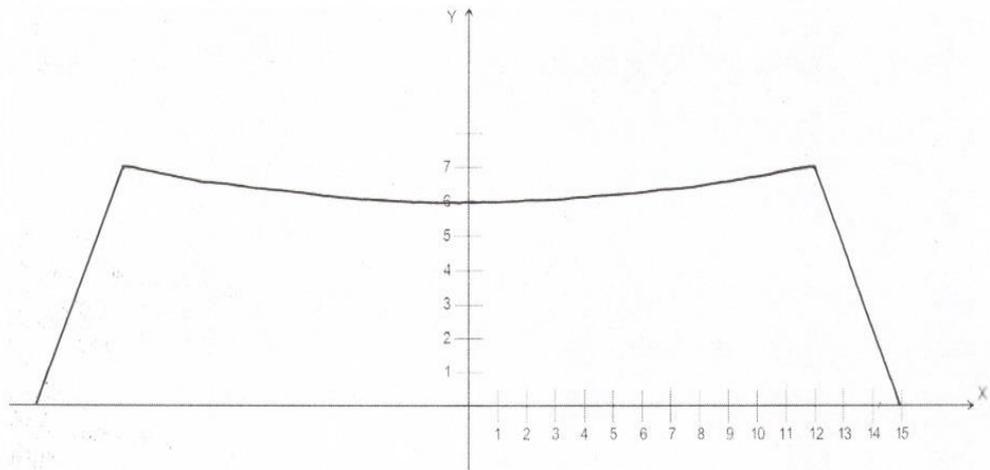


Рис.8

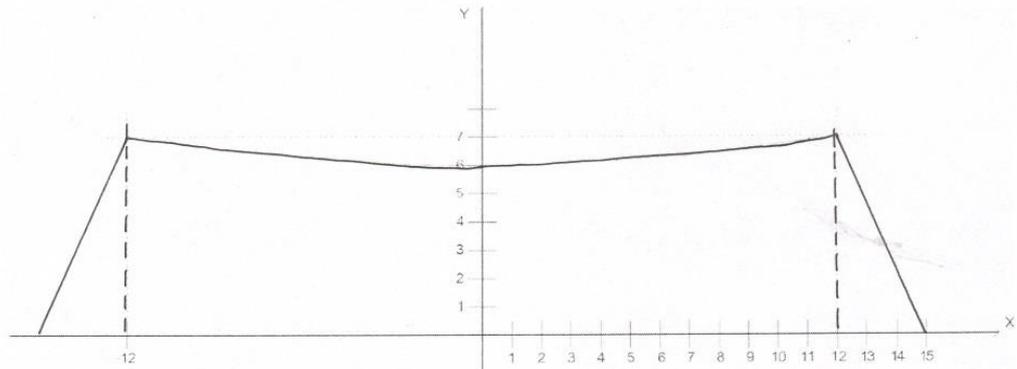


Рис.9

$$y = \frac{x^2}{144} + 6$$

2. Найдем первообразную  $f(x) = \frac{x^2}{144} + 6$  :

Требуется вычислить:  $\int \left( \frac{x^2}{144} + 6 \right) dx$

Применим линейность:  $\frac{1}{144} \int x^2 dx + 6 \int 1 dx$

Теперь вычислим:  $\int x^2 dx$  используя интеграл от степени функции:

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}, \text{ при } n = 2;$$

Получим:  $\int x^2 dx = \frac{x^{2+1}}{2+1} = \frac{x^3}{3}$

Вычислим:  $\int 1 dx = x$

Подставим уже вычисленные интегралы:

$$\int \left( \frac{x^2}{144} + 6 \right) dx = \frac{x^3}{432} + 6x$$

3. Теперь, когда нам известна  $F(x) = \frac{x^3}{432} + 6x$ , от  $f(x) = \frac{x^2}{144} + 6$ , найдем площадь, одной части функции ограниченной  $[0;12]$ , используя формулу:

$$S = \int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a).$$

$$\begin{aligned} S_1 &= 2 \int_0^{12} \left( \frac{x^2}{144} + 6 \right) dx = 2 \left( \frac{1}{432} x^3 + 6x \right) \Big|_0^{12} = \\ &= 2 \left( \frac{1}{432} (12)^3 + 6 \cdot 12 \right) = 2 \left( \frac{1728}{432} + 72 \right) = 2 \cdot 76 = 152 \end{aligned}$$

Теперь необходимо найти площадь оставшейся формы на отрезках  $Ox [-15;-12]$  и  $[12;15]$ , (Рис. 10)

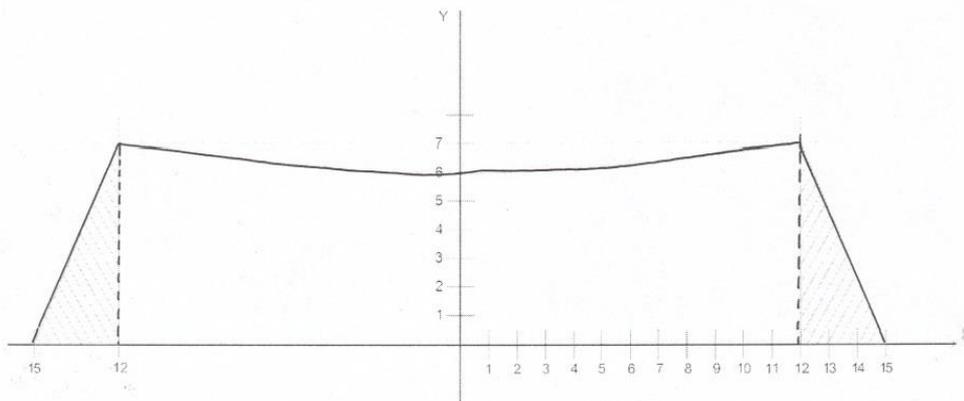


Рис. 10

4. Данная форма представлена в виде прямоугольного треугольника, будем использовать формулу нахождения площади в прямоугольном треугольнике:

$$S = \frac{1}{2} ab$$

Найдем площадь прямоугольного треугольника в I четверти и \*2, потому что наша фигура симметрична,  $a=3$ ,  $b=7$ :

$$S_2 = 2 \left( \frac{1}{2} ab \right) = 2 \left( \frac{1}{2} 7 \cdot 3 \right) = 2 \frac{21}{2} = 21$$

Сложим полученные площади  $S_1 = 152$ ,  $S_2 = 21$ :  $152 + 21 = 173 \text{ см}^2$

Таким образом, для вышивки бисером нам потребуется 173 грамма бисера на эту модель воротника.

### Работа № 3

Рассмотрим применение интегрального исчисления в решении профессиональной задачи:

Необходимо найти площадь манжета для декоративной отделки стразами.

Известна графическая форма манжета и количество страз на  $1\text{см}^2$ .

1. Найдем первообразную  $f(x) = \frac{x^2}{64} + 7$

Требуется вычислить:  $\int (\frac{x^2}{64} + 7) dx$

Применим линейность:  $\frac{1}{64} \int x^2 dx + 7 \int 1 dx$

Теперь вычислим  $\int x^2 dx$  используя интеграл от степени функции:

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}, \text{ при } n = 2$$

$$\text{Получим: } \int x^2 dx = \frac{x^{2+1}}{2+1} = \frac{x^3}{3}$$

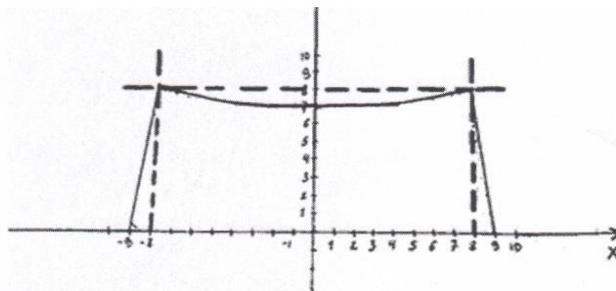
$$\text{Вычислим: } \int 1 dx = x$$

Подставим уже вычисленные интегралы:

$$\int \left( \frac{x^2}{64} + 7 \right) dx = \frac{x^3}{192} + 7x$$

Теперь, когда нам известна  $F(x) = \frac{x^3}{192} + 7x$ , от  $f(x) = \frac{x^2}{64} + 7$ , найдем площадь, одной части функции ограниченной  $[0;8]$ , используя формулу  $S = \int_a^b f(x) dx = F(x)|_a^b = F(b) - F(a)$

$$\begin{aligned} S_1 &= 2 \int_0^2 \left( \frac{x^2}{64} + 7 \right) dx = 2 \left( \frac{1}{192} x^3 + 7x \right) \Big|_0^8 = 2 \left( \frac{1}{192} (8)^3 + 7 * 8 \right) \\ &= 2 \left( \frac{512}{192} + 56 \right) = 2 * 58,6 = 117,2 \end{aligned}$$



C-9-8 и C-8,9 – треугольники

$$S = \frac{1}{2} ab; a = 1; b = 7$$

$$S_2 = 2 \left( \frac{1}{2} ab \right) = 2 \left( \frac{1}{2} * 1 * 7 \right) = 7$$

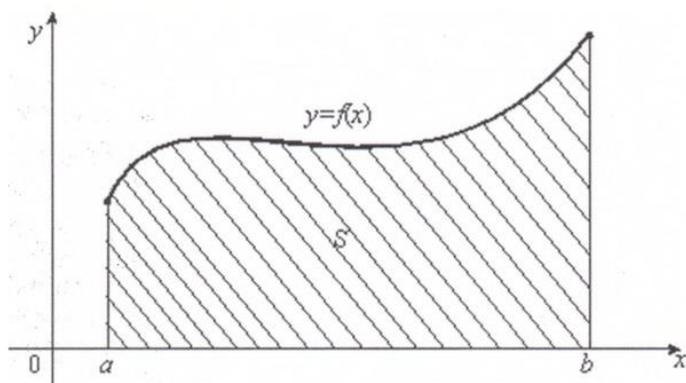
Сложим полученные формулы  $S_{\text{об}} = 117,2 + 7 = 124,2 \text{ см}^2$

Таким образом для отделки стразами потребуется  $\approx 125$ гр стразов на данную модель манжета.

## Работа № 4

### 2.2 Нахождение площади лекал с помощью интегральных исчислений.

Как известно Определенный интеграл с геометрической точки зрения равен площади криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком функции  $y = f(x)$ , слева и справа – отрезками прямых  $x = a$  и  $x = b$ , снизу – отрезком оси  $Ox$ .



Эти знания мы сможем применить практически в любой области, в том числе и в специальности конструктора-технолога. Поиск площади любой криволинейной фигуры не составит труда будь то деталь изделия, лекало или обрезок ткани, оставшийся после пошива. Для этого исследования я выбрала модель 6-ти клиньевой юбки (рис.2)

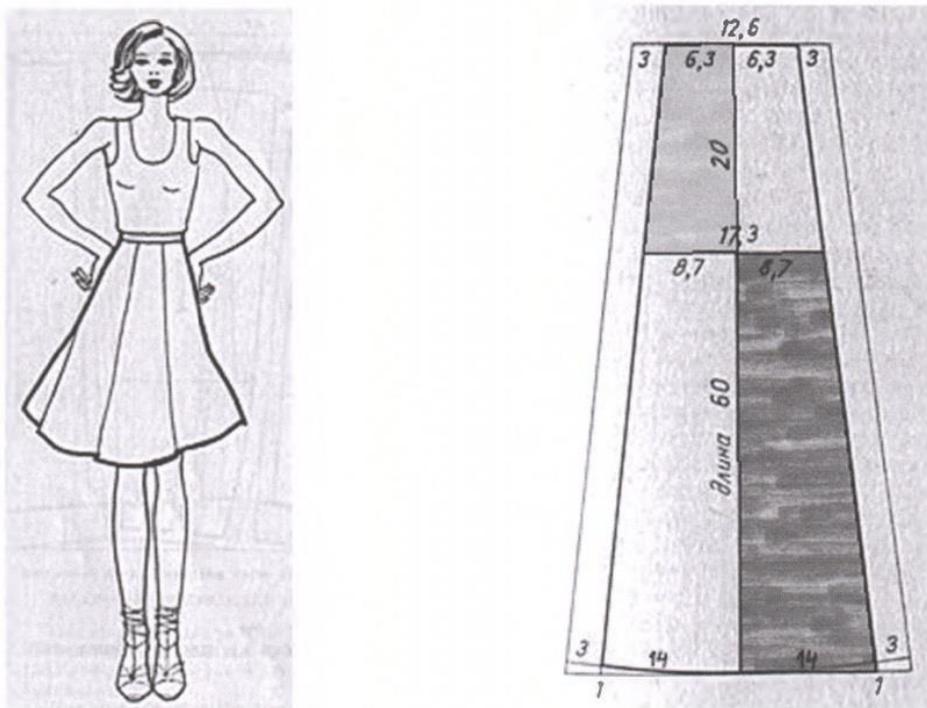


Рис. 2

Комплект лекал представляет собой 6 одинаковых по форме и площади фигур, составляющих «тело» юбки.(рис 4)

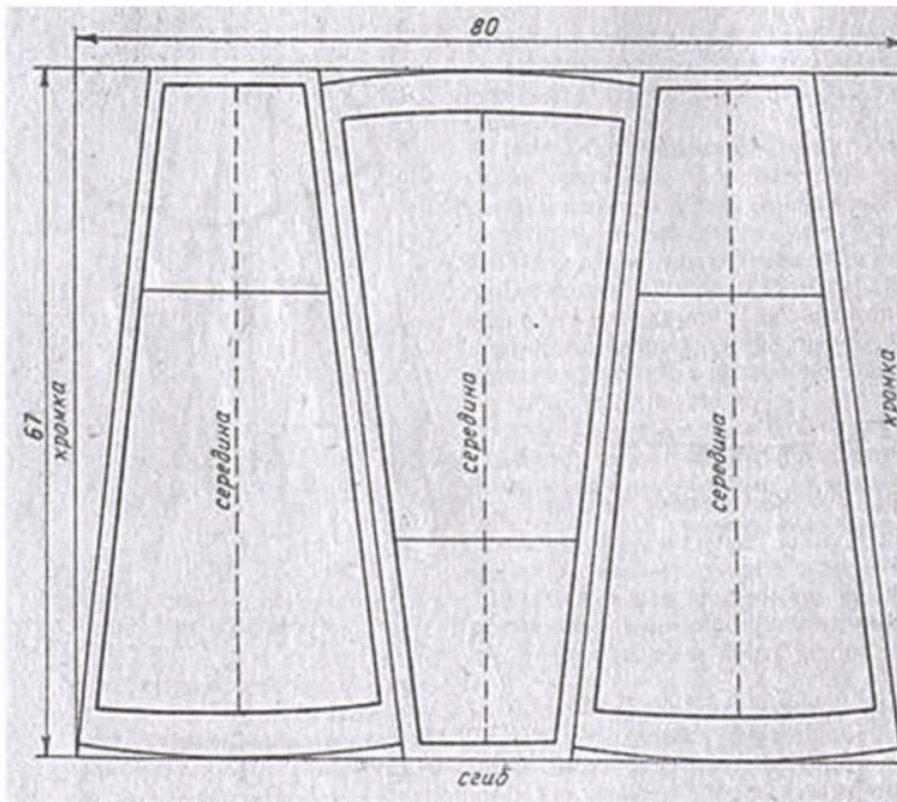
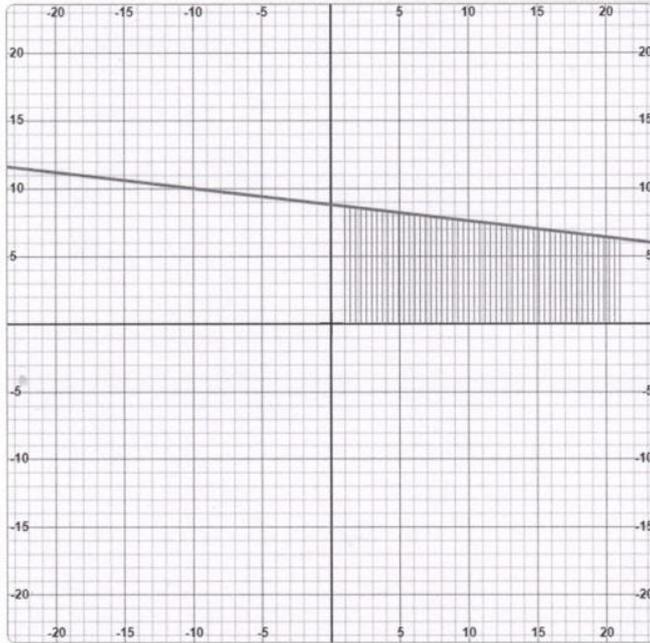


рис. 4

На рисунке 3 представлен «клин» из которых будет собираться юбка. Зеленым и красным цветом выделены детали, площадь которых мы будем искать интегральным способом, а затем умножать на их количество. В юбке 6 клиньев, а значит площадь каждой детали необходимо будет умножить на 2 (так мы найдем площадь этой части в одном клине) и еще на 6 (кол-во клиньев в юбке), в итоге на 12.

Вычисления:

1) Представим первую деталь в системе координат:



Найдем площадь детали через определенный интеграл, для этого необходимо определить уравнение прямой:

$$\begin{aligned}x &= 1 \quad y = 8,7 \\x &= 21 \quad y = 6,3.\end{aligned}$$

Формула两点式方程  
直线的:

$$\frac{x - x_a}{x_b - x_a} = \frac{y - y_a}{y_b - y_a}$$
$$\frac{x - 1}{21 - 1} = \frac{y - 8,7}{6,3 - 8,7} = \frac{x - 1}{20} = \frac{y - 8,7}{-2,4}$$

---

$$y = -0,12 \cdot x + 8,82 \quad !$$

Теперь мы имеем все данные для вычисления определенного интеграла и нахождения площади.

Вычислим определенный интеграл:

$$\int_1^{21} -0,12x + 8,82 \cdot dx = -0,06x^2 + 8,82x \Big|_1^{21}$$

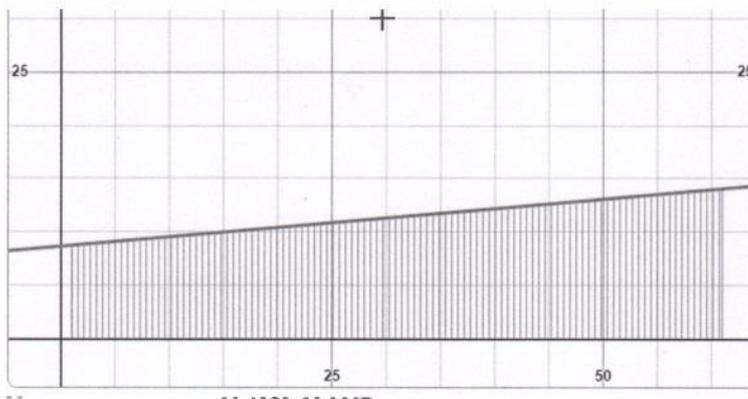
$$F(21) = 158,76$$

$$F(1) = 8,76$$

$$I = 158,76 - 8,76 = 150$$

ОТВЕТ:  $S_{\text{зел.}} = 150 \text{ см}^2$

2) Представим вторую деталь в системе координат:



Найдем площадь детали через определенный интеграл, для этого необходимо определить уравнение прямой:

Воспользуемся формулой канонического уравнения прямой:

$$\frac{x - x_a}{x_b - x_a} = \frac{y - y_a}{y_b - y_a} = \frac{x - 1}{61 - 1} = \frac{y - (8,7)}{14 - (8,7)}$$

$$= \frac{x - 1}{60} = \frac{y - 8,7}{5,3}$$

$$\boxed{y = \frac{53x}{600} + \frac{5167}{600}}$$

Теперь мы имеем все данные для вычисления определенного интеграла и нахождения площади.