



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

Физико-математический факультет  
Кафедра математики и методики обучения математике

**ПРОПЕДЕВТИЧЕСКИЙ КУРС МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВО  
АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ В КОЛЛЕДЖЕ**

**Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры  
«Физико-математическое образование»  
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:  
72 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
«14» мая 2020 г.  
зав. кафедрой ФилоМФ  
Беспаль И.И.

Выполнила:  
Студентка группы ОФ-213/512-2-1  
Овчинникова Алёна Сергеевна

Научный руководитель:  
профессор, доктор  
педагогических наук, доцент  
Суховиенко Елена Альбертовна

Челябинск  
2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КОЛЛЕДЖЕ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ.....	7
1.1 Сущность понятий «пропедевтика», «адаптация».....	7
1.2 Значение пропедевтического курса математики для студентов 1 курса...	14
1.3 Модель пропедевтического курса математики для студентов колледжа.....	18
ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ В КОЛЛЕДЖЕ.....	25
2.1 Анализ математической подготовки студентов 1 курса в констатирующем эксперименте .....	25
2.2 Программа пропедевтического курса математики для специальностей социально-экономического характера.....	29
2.3 Методика проведения педагогического эксперимента и его результаты..	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	46

## ВВЕДЕНИЕ

В данной работе исследуется проблема адаптации студентов экономического факультета, рассматривается целесообразность введения пропедевтического курса на начальном этапе обучения.

Математика занимает особое положение среди учебных предметов в школе, колледже и вузе. Развитие математического образования в средней школе связано с тенденциями к профилизации, дифференциации, что приводит к многовариантным школьным программам и, следовательно, различным уровням математической подготовки выпускников школ. Проявляются такие недостатки базового математического образования, как отсутствие системности, устойчивости, завершенности математических знаний и умений.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что для студентов первый год обучения является самым сложным, можно сказать критическим, так как они проходят адаптацию к новым условиям обучения, к студенческой жизни, взрослению и росту самопознания. Первокурсники сталкиваются с такими «проблемами»: новые преподаватели, новые методы и формы обучения, необходимость большего, по сравнению со школой, времени на самостоятельную работу, самостоятельное получение знаний.

Вопросы пропедевтики того или иного математического понятия всегда являлись предметом обсуждения и математиков и методистов (Н.Я. Виленкин, Г.В. Дорофеев, А.И. Колмогоров, Ю.Н. Макарычев, М.И. Моро, С.И. Новоселов, А.М. Пышкало, М.Н. Скаткин). Особое внимание уделялось пропедевтике геометрических понятий и математического анализа, в частности таких понятий как функция, предел, производная, интеграл (М.А. Бантова, Н.Я. Виленкин, О. Вольберг, В.Г. Гончаров, Г.В. Дорофеев, А.Н. Колмогоров, Ю.Н. Макарычев).

В словаре русского языка под редакцией С.И. Ожегова дается общее определение пропедевтики: пропедевтика – предварительный круг знаний о

чем-либо [25]. В толковом словаре русского языка под редакцией Д.Н. Ушакова дается следующее определение. Пропедевтика – введение в какую-нибудь науку, сообщение о предварительных знаниях о чем-либо [36].

Наиболее полное определение пропедевтики дается в философском словаре под редакцией И.Т. Фролова. Пропедевтика – предварительное упражнение, подготовительный, вводный курс в какую-либо науку, изложенный в систематизированной и сжатой форме. Предшествует более основательному изучению соответствующей отрасли знаний [38].

Пропедевтику можно отнести к определенному необходимому дидактическому условию, способствующему повышению эффективности учебно-воспитательного процесса. Она, как процесс подготовки, дает лишь вводные познания, преподносит материал в элементарной форме, чтобы облегчить учащимся переход от одного состояния в другое, сменить позицию, настроиться, адаптироваться к новой сфере учения.

Таким образом, анализ проведенных исследований позволяет сделать вывод, что есть много различных по содержанию определений пропедевтики, но она как средство адаптации студентов еще мало рассмотрено и требует более подробного изучения.

Мы думаем, что обучение в колледже будет реализовано более эффективно, если разработать дополнительные средства обучения, обеспечивающие непрерывность и качество математического образования.

Таким средством, способствующим адаптации студентов, может послужить пропедевтический курс.

Исходя из этого, нами была выделена актуальная проблема исследования: как повлияет введение пропедевтического курса на адаптацию студентов при изучении математики на 1 курсе.

Объект исследования: процесс обучения математике в колледже, ориентированный на адаптацию студентов первого курса.

Предмет исследования: структура, содержание пропедевтического курса математики и методика проведения занятий, предусматривающих адаптацию студентов.

Цель исследования: разработать модель пропедевтического курса и экспериментально проверить его влияние на адаптацию студентов при изучении математики.

В основу нашего исследования была положена следующая гипотеза: более успешное обучение математике первокурсников колледжа возможно, если студенты будут изучать пропедевтический курс, направленный на адаптацию учащихся, состоящий из: диагностического, формирующего (лекции и практические занятия по математике), корректирующего (индивидуальные консультации) блоков.

Содержание и методика обучения пропедевтическому курсу будут разработаны с учетом «забывания» учебного материала математики средней школы, особенностей понимания студентами колледжа структуры и содержания нового материала, интеллектуальных особенностей студентов, их личных качеств, особенностей обучения в колледже, взаимоотношение студентов и направлены на: формирование положительных мотивов учения в колледже; формирование общих учебных умений, в частности умения работать с учебной и дополнительной литературой; ликвидацию пробелов и систематизацию знаний по школьному курсу математики.

С учетом цели и гипотезы исследования в работе были поставлены следующие задачи:

1. Обосновать целесообразность включения предметного пропедевтического курса математики в систему математического образования колледжа;
2. Разработать структуру и содержание пропедевтического курса математики для студентов 1 курса;
3. Экспериментально проверить эффективность структуры и содержания пропедевтического курса математики, разработанного для

студентов 1 курса, изучающих систематический курс математики, и дать оценку полученным результатам.

Для решения поставленных в исследовании задач применялись различные теоретические и эмпирические методы исследования.

Теоретические методы: анализ нормативных документов об образовании, философской и психолого-педагогической, научно-методической литературы по проблеме исследования; понятийно-терминологический анализ литературы для описания терминологического поля проблемы исследования.

Эмпирические методы исследования: анализ и обобщение эффективного педагогического опыта и практики отечественной и зарубежной школы; анкетирование, беседы, наблюдение; организация констатирующего эксперимента, в ходе которого изучалось состояние исследуемой проблемы в практике работы колледжа.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КОЛЛЕДЖЕ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ

## 1.1 Сущность понятий «адаптация», «пропедевтика»

При поступлении в учебное заведение студенты первого курса проходят адаптацию учебной деятельности. В это время у них наблюдается напряжение, которое обусловлено новыми требованиями, новой средой, новыми преподавателями.

В начале каждого учебного года наблюдается дезадаптация учащихся, обычный рабочий стереотип восстанавливается через 3-6 недель. В период дезадаптации снижается работоспособность, быстро наступает утомление, преобладает снижение умственной работоспособности, отмечается низкая точность выполнения заданий.

В педагогической практике важное значение имеет учет особенностей процесса адаптации ребенка к изменившимся условиям его жизни и деятельности при поступлении в общественное учебно-воспитательное учреждение (детский сад, школа, колледж, вуз), при вхождении в новый коллектив.

Адаптация, с точки зрения физиологии и психологии, явление положительное, оно позволяет организму приспособиться (привыкнуть) к изменившейся среде обитания, повысить устойчивость индивида к необычным проявлениям среды, принять ее законы.

Согласно утверждению В.И. Астаховой и А.Л. Сидоренко [3] Адаптация – многокомпонентный процесс, обеспечивающий развитие субъекта и включающий три признака: во-первых, процесс приспособления субъекта к новой среде, во-вторых, отношение равновесия между субъектом и средой, в-третьих, результат приспособительного процесса. Б.П. Черник формулирует определение адаптации как процесса и результата становления индивида социальным существом [40]. Л.П. Крившенко

придерживается следующего определения, адаптация – приспособление личности к изменениям образовательного процесса.

Изучив философскую, педагогическую, энциклопедическую литературу мы выбрали несколько определений понятия пропедевтика.

Мы рассматриваем пропедевтику как одно из средств интеграции то есть согласны с формулировкой *И.П. Лобанок*.

Пропедевтика – сообщение предварительных знаний по той или иной математической теме, излагаемое в элементарной, систематизированной и сжатой форме и ведущее как к внутри предметной, так и меж предметной интеграции школьного курса математики [20].

Рассмотрим основные моменты, связанные с этим понятием. Пропедевтическое введение математического материала согласуется с выводами психологов. Так согласно теории поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина, ребенок способен усвоить то или иное понятие (представление) только в процессе деятельности, которая выполняется в различных формах; материальной или материализованной, перцептивной, внешнеречевой, умственной. При изучении материала, с которым учащиеся уже предварительно знакомы, некоторые этапы пропускаются и происходит свертывание процесса мышления, что сказывается как на скорости протекания мыслительных операций, так и на их организации.

Как показывают исследования Л.С. Выготского [7], уровень психического развития ребенка определяется его воспитанием и обучением: "Правильно организованное обучение ребенка ведет за собой детское умственное развитие, вызывает к жизни целый ряд таких процессов развития, которые вне обучения вообще сделались бы невозможными". Под его руководством было экспериментально доказано, что даже маленькие дети (4-5 лет) в результате обучения весьма быстро приобретают навыки логического мышления, в частности, умение классифицировать и аргументированно обосновывать свои выводы. Трудности, возникающие



при изучении систематического курса математики, заключаются в неподготовленности учеников к доказательствам. Учеников пугает само слово "докажи" и они уже изначально настраиваются на то, что эта задача им не по силам.

Исследования психологов школы Л.С. Выготского позволяют утверждать, что подготовку можно и нужно начинать уже в начальной школе, формулируя задачи на сложение, умножение, деление сначала с использованием слов "проверь", "убедись", "сравни", а затем и слова "докажи". Тогда ученики на уроках геометрии не будут пугаться задач на доказательства. Подготовку к сложному доказательству целесообразно начинать заблаговременно, сначала показать в решении задачи или доказательстве теоремы элементы "трудного" доказательства. Когда же придет время изучения этого доказательства трудностей не возникнет.

В современном понимании понятие пропедевтики смыкается с понятием концентрического изложения материала. Данные эксперимента, проведенного П.М. Эрдниевым, показали преимущества системы, когда материал располагается в виде развертывающейся ввысь спирали, причем каждый виток спирали образует некоторую внутренне целостную единицу и изучается в одном классе, во взаимопревращении родственных понятий друг в друга внутри каждого цикла.

Таким образом, отражается философская идея о спиральном развитии. При спиральном расположении материала возникают связи знаний как бы в двух направлениях: горизонтальном (квадратное уравнение, квадратичная функция, квадратичное неравенство) и вертикальном (линейные и квадратные уравнения). Более важными должны быть горизонтальные связи между однопорядковыми элементами структуры.

Другая идея состоит в применении в преподавании ассоциаций по контрасту, метода противопоставления. Также с пропедевтикой тесно связано еще одно положение, вытекающее из закона соответствия процесса развития знаний и мышления у ребенка и исторического процесса рождения

и становления знаний; процесс формирования и развития понятий о математических структурах в основном должен в сжатом, сокращенном виде воспроизводить действительный исторический процесс рождения и становления этих понятий. Это положение выдвигается многими математиками и называется генетическим методом, или принципом историзма. Лучший способ вести умственное развитие учащегося - заставить пройти его умственное развитие человеческого рода, пройти, естественно, его большие линии, а не тысячи мелких ошибок. Нарушение этого положения может привести к трудностям в преподавании математики, к непониманию материала.

Так, если предлагать ученикам новые математические понятия в их законченной и наиболее развитой форме, к которой наука пришла в процессе длительного исторического и логического развития, то в этом случае учащиеся лишены возможности наблюдать развитие понятий, процесс их становления и развития становится непонятным.

Цели пропедевтики реализуются на следующих основных уровнях: наглядно-ситуативный, начально-формалистический, формально-логический.

*Наглядно-ситуативный уровень обучения* – уровень обучения учащихся, при котором часто используются жизненный опыт, полученные ранее знания, знакомые ситуации, которые подвергаются математическому изучению.

*Начально-формалистический уровень обучения* – уровень обучения математике, при котором происходит первичное изучение явлений и процессов.

*Формально-логический уровень обучения* является необходимым условием сознательного изучения теоретических вопросов.

Упражнения пропедевтической системы должны быть тесно связаны с упражнениями основной системы. Рассматривая какой-либо вопрос, где осуществляется пропедевтика, всю систему упражнений можно представить

в следующей последовательности; все упражнения основной системы или какая-то их часть; подготавливающие упражнения из пропедевтической системы; упражнения, вводящие какое-либо понятие на пропедевтическом уровне; упражнения, показывающие целесообразность введения этого понятия.

Пропедевтика имеет свои виды, формы, частоту. При обучении математике можно выделить следующие виды пропедевтики: перспективно-опережающее обучение, точечная пропедевтика, эпизодическая пропедевтика [20].

Мы же в свою очередь добавляем четвертый вид пропедевтики это систематически опережающее обучение.

*Точечная пропедевтика* – это изучение некоторого математического материала или понятия на пропедевтическом уровне на отдельно взятом уроке до основного изучения этого материала;

*Эпизодическая пропедевтика* – это изучение математического материала или понятий на протяжении ряда уроков до основного изучения этого материала;

*Перспективно-опережающее обучение* – это пропедевтическое изучение материала задолго до его изучения по плану параллельно с основным материалом. При этом тема развивается постепенно, медленно со всеми логическими переходами;

*Систематически опережающее обучение* – систематический вводный курс для студентов колледжа. Продолжается в течение всего изучения курса математики.

Пропедевтическое изучение математического материала в процессе обучения предполагает использование различных форм пропедевтики, к которым можно отнести: изложение материала с элементами пропедевтики; самостоятельная пропедевтическая работа над теоретическим материалом; решение задач, которые опираются на материал будущего изучения; решение задач, являющихся элементами доказательств теорем, которые

предстоит рассматривать позднее; опытное наблюдение фактов, которые позже будут изучаться на теоретическом уровне; систематический вводный курс для студентов колледжа.

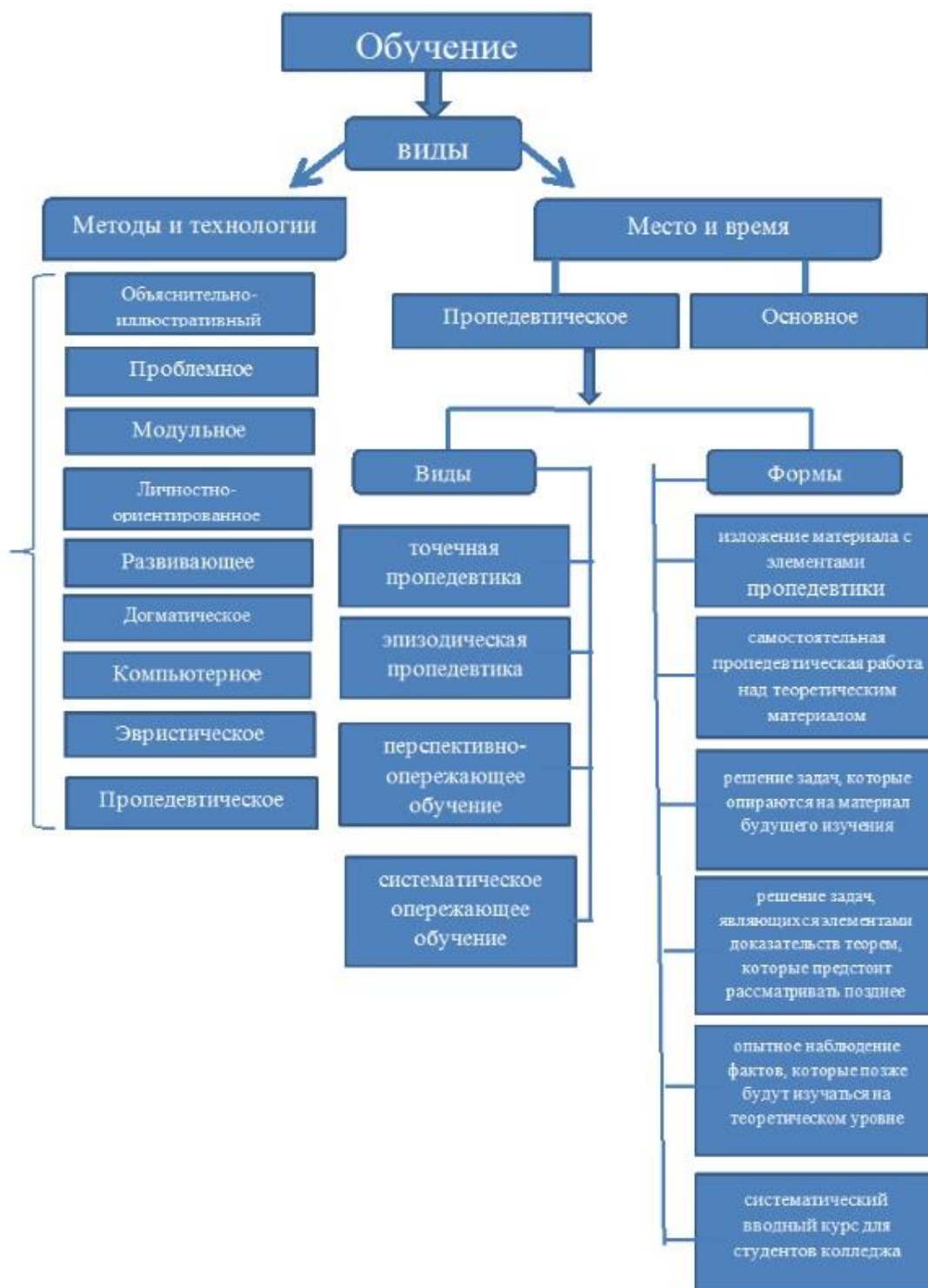


Рисунок 1 – Граф-схема обучения

Эти формы работы могут применяться не только на уроках, но и на внеклассных занятиях или при выполнении домашних заданий.

Можно выделить несколько ступеней пропедевтики в обучении математике: неявную и явную. Неявная пропедевтика заключается в том, что при изучении основного математического материала используются задания пропедевтического характера, на которые не акцентируется внимания и чаще всего эти задания выполняются по аналогии. Явная пропедевтика заключается в том, что при изучении математического материала уделяется особое внимание пропедевтической информации, а также разъясняется необходимость ее изучения.

Преимственность тесно связана с пропедевтикой, поскольку необходима постепенность перехода от отдельных математических фактов к их обобщениям. Формирование и развитие общих представлений учащихся о математических структурах должно осуществляться постепенно, в процессе изучения конкретных примеров таких структур с последующими обобщениями их свойств. Начинать надо с подготовки в сознании и памяти ученика тех познавательных структур (понятий, принципов), которые необходимы для того, чтобы осмыслить предстоящий фактический материал, понять связи изучаемых классов вещей и явлений. Каждый раздел программы по математике базируется на материале, изученном ранее. Чем лучше усвоен этот материал, тем успешнее пройдет рассмотрение нового. Своевременное и основательное повторение изученных вопросов из пройденного - необходимая подготовка к изучению нового материала.

Роль повторения велика, прежде всего, в реализации преимственных связей между различными этапами и ступенями обучения. Повторение курса математики должно обеспечивать непрерывное развитие представлений о математических структурах, то есть должно иметь место не повторение ради повторения, не просто сохранение связей, а упрочение старых и установление новых.

## **1.2 Значение пропедевтического курса математики для студентов 1 курса**

С давних времен математическое образование стало неотъемлемой частью общечеловеческой культуры. Знание основ математики необходимо для всех студентов экономических специальностей, она является не заменимой частью для подготовки специалистов.

Основная часть студентов, обучающихся по специальностям «Коммерция по отраслям», «Операционная деятельность в логистике», «Банковское дело», «Финансы», имеют за ОГЭ по математике меньше 15 баллов, многие объясняют это тем, что надеялись при выборе будущей специальности на меньшее количество математики в учебной программе.

Студенты, приходя после школы на первый курс, не имеют достаточного уровня математической подготовки, у многих отсутствуют знания элементарных математических понятий.

Анализируя школьный образовательный стандарт как основную математическую базу для обучения в колледже, хотелось бы остановиться на следующем. Конечно, он содержит много важных для дальнейшего изучения математики тем, но, к сожалению, не все они рассматриваются учителями в должной мере.

Например, изучая комплексные числа, сначала приходится повторять числовые системы от натуральных до действительных чисел, так как дети понятия не имеют, что это за числа и в чём их различия. Разделы «Степени и корни», «Логарифмы» предполагают, что дети умеют выполнять элементарные преобразования выражений, решать уравнения, системы уравнений, но, как показывает практика, этого нет. Раздел теории вероятностей в школе ограничен лишь простейшими задачами на классическое определение вероятности. Не уделяется внимания элементам комбинаторики, хотя их изучение прописано в стандарте и не менее важно как при изучении данного раздела в колледже, так и при сдаче ОГЭ.

Но самой большой проблемой для экономических специальностей оказалось то, что студенты первого курса не умеют моделировать реальные задачи на языке алгебры, исследовать построенные модели и интерпретировать полученные результаты. У них не развито умение использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, при описании или анализе реальных ситуаций, также у большинства возникают трудности при обработке статистических данных, хотя образовательный стандарт школы это учитывает.

Уровень математического образования в школе стал значительно ниже, например, С. М. Никольский в статье «О математике в общеобразовательных школах» приводит следующие данные: «По школьным учебным планам выделялось на арифметику и алгебру (ранее в 4–8 классах, теперь в 5–9 классах) в 1949 г. — 900 часов, в 1975 г. — 800 часов, в 1999 г. — 650 часов, уменьшение на 27 %» [24].

Это находит свое подтверждение в результатах основного государственного экзамена по математике и тестового входного контроля, ежегодно проводимого в начале учебного года на первых курсах всех специальностей.

В частности, анализ вступительных тестов показывает, что более 50% абитуриентов в последние годы получают оценку «неудовлетворительно», из них почти 76% хотя и знакомы с основными математическими понятиями, но путаются в расчетах, вычислениях, допускают грубые ошибки в применении математического аппарата, показывают незнание основных формул элементарной математики; 24% фактически не владеют математическими знаниями и навыками за курс средней школы.

Успешность работы учителя в школе теперь оценивается результатами, полученными учениками за ОГЭ или ЕГЭ, что и привело к такой проблеме. Школьным учителям приходится «натаскивать» учащихся

на решение стандартных заданий, ограничиваясь пассивным заучиванием алгоритмов решения.

В итоге студенты, которых набирают на первый курс, приходят в колледж совершенно неподготовленными к дальнейшему обучению и усвоению материала не только по математике, но и по остальным предметам в частности. Приходится тратить много время на повторение элементарных основ математики, например, заново учиться складывать дроби.

Вышесказанное подталкивает к поиску новых методов преподавания математики у студентов 1 курса на экономических специальностях. Мы предлагаем систематически опережающее обучение – систематический вводный курс для студентов колледжа, который будет продолжаться в течение всего изучения курса математики.

В начале учебного года в каждой группе нами была проведена срезовая контрольная работа, состоящая из семи заданий по темам школьного курса, для определения исходного уровня знаний поступающих.

По результатам проведенных контрольных работ более 50% первокурсников не обладают достаточным уровнем математической подготовки. Уровень знаний первокурсников очень низкий.

Если анализировать результаты нулевого среза, то можно хорошо увидеть, что большинство студентов совершенно не умеют выполнять действия как с десятичными дробями, так и со смешанными числами, не говоря уже о решении заданий содержащих данные числа. Также анализ работ показал, что у многих ребят не сформированы такие понятия, как степень числа, вынесение общего множителя за скобки, сокращение. Около 70% учащихся не знают формул сокращенного умножения. Возникает вопрос, как же учить студентов, обладающих минимумом базовых знаний.

Мы считаем, что обучение в колледже будет реализовано более эффективно, если дополнить программу математики в колледже пропедевтическим курсом, направленным на адаптацию студентов к восприятию и изучению новой учебной дисциплины.



В справочной литературе адаптация определяется как процесс плавного перехода обучающихся из одного состояния в другое, из одной сферы деятельности в другую (адаптация ребенка в школе, адаптация выпускника, студента к колледжу, вузу) [6].

Пропедевтика в свою очередь трактуется как подготовительный этап, введение в систематическое обучение, а пропедевтический курс рассматривается как вводный курс в какую-либо дисциплину. Несмотря на общность взглядов, авторы все же по-разному интерпретируют это понятие [26].

Впервые идея предварительного обучения была изложена Я. А. Коменским. Он считал, что начиная изучать какую-либо науку, ребёнок уже должен иметь представление о ней. К. Д. Ушинский считал, что пропедевтическое обучение должно предварять изучение систематического курса, быть интегрированным и элементарным.

Целью пропедевтического курса и К. Д. Ушинский, и С. И. Гессен считали незаметное введение детей в науку через окружающие их и уже знакомые им образы действительности. Пропедевтический курс должен привести в систему и помочь детям уяснить те сведения, которые уже приобретены ими непосредственно из самой жизни. Второй составляющей цели пропедевтического курса является подготовка учащихся к систематическому учению, которая осуществляется через развитие внимания, памяти, воображения, мышления, формирование умения самостоятельной учебной работы [21].

Мы в свою очередь считаем, что пропедевтика должна включать в себя как систематизацию ранее полученных знаний, так и предварительное изучение какой-либо дисциплины, а также возможность интеграции знаний.

Пропедевтический курс выполняет компенсирующую, адаптивную и развивающую функции. Для определения содержания и методики обучения в пропедевтическом курсе математики нами выделены основные цели подготовки студентов:

1. Формирование основных математических понятий, представлений, умений для подготовки студентов к изучению основного курса математики;
2. Ориентирование студентов на их профессиональную деятельность на основе математических знаний, умений, навыков;
3. Формирование интереса к предмету;
4. Создание условий для творческой деятельности и развития личности студентов, развития памяти, внимания, мышления и т. п.

Цели пропедевтической подготовки легли в основу создания содержания пропедевтического курса математики.

Пропедевтический курс нацелен на формирование компетенций студентов, в зависимости от специальности, способствуя формированию готовности обучающихся к реализации будущей профессиональной деятельности.

### **1.3. Модель пропедевтического курса математики для студентов колледжа**

В целях повышения уровня математической подготовки первокурсников нами была разработана структурно-содержательная модель пропедевтического курса математики для студентов 1 курса (рис. 2).

При реализации пропедевтического курса нами были использованы различные подходы (компетентностный, деятельностный и проблемный).

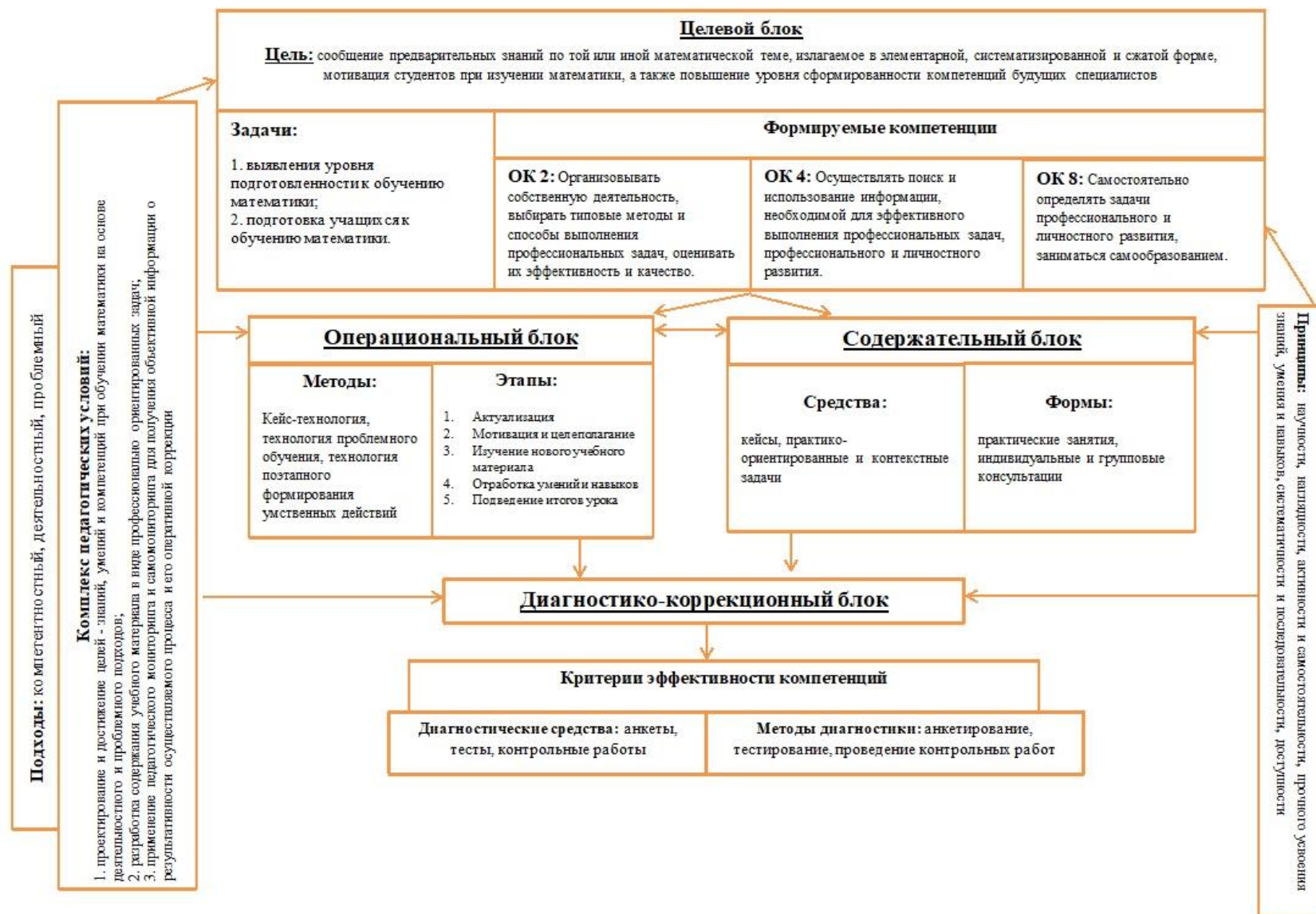


Рисунок 2 – Структурно-содержательная модель пропедевтического курса математики для студентов 1 курса

Компетентностный подход в обучении математике предполагает освоение учащимися различного рода умений, позволяющих им в будущем действовать эффективно в ситуациях профессиональной, личной и общественной жизни. Деятельностный подход способствует овладению учащимися умением формулировать и анализировать факты, работать с различными источниками, выдвигать гипотезы, осуществлять доказательства правильности гипотез, формулировать выводы, отстаивать свою позицию при обсуждении учебной деятельности. Проблемный подход означает обучение, протекающее в виде снятия последовательно создаваемых в учебных целях проблемных ситуаций.

На сегодняшний день принципы обучения являются важной системой требований к педагогическому процессу, которые гарантируют его эффективность и получение детьми качественного образования.

Данная модель включает в себя ряд взаимосвязанных компонент-блоков: целевой; содержательный; операциональный; диагностико-коррекционный.

*Принципы* научности, наглядности, активности и самостоятельности, прочного усвоения знаний, умения и навыков, систематичности и последовательности, доступности, составляют основу данного пропедевтического курса. Принципы, несомненно, влияют на все компоненты модели, так как невозможно дать учащимся материал доступно и добиться от них большего понимания и прочного усвоения знаний, не следуя им. К примеру, если убрать принцип систематичности и последовательности изложения материала, то студентам при изучении математики будет очень сложно понять что откуда взялось. Мы просто не можем дать сначала тему «Логарифм числа», а потом тему «Степени и корни», эти темы неразрывно взаимосвязаны, поменять их местами в программе просто невозможно.

Целевой блок модели отражает цель, задачи и формируемые компетенции разработанного курса. Целью является сообщение

предварительных знаний по той или иной математической теме, излагаемое в элементарной, систематизированной и сжатой форме, мотивация студентов при изучении математики, а также повышение уровня сформированности компетенций будущих специалистов.

Поставленная цель реализуется в задачах, определяемых особенностями пропедевтического курса, набором определенных компетенций, адаптации и уровня математической подготовки студентов. Для определения уровня знаний учащихся на начало учебного года нами была составлена и проведена контрольная работа. По ее результатам мы оценивали подготовленность студентов, выявляли, в каких темах существует больше всего пробелов и на основании этого разрабатывали материал для дальнейшего изучения курса математики.

Пропедевтический курс составляется с учетом компетенций, которые должны быть сформированы у студентов экономических специальностей.

Для этого мы изучили ФГОС СПО по специальности «Операционная деятельность в логистике», потом выбрали для своего курса компетенцию ОК 2., в которой говорится, что операционный логист должен уметь организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. Все задания пропедевтического курса будут направлены на формирование данной компетенции.

Без сформированности компетенций у студентов мы не можем говорить об их профессионализме, так как их профессия неразрывно связана с умением решать задачи в области профессиональной деятельности, умением быстро реагировать, оценить ситуацию, выбрать способ решения проблемы и самостоятельно принимать решения. ФГОС СПО делает большой акцент на способность самостоятельно добывать информацию с использованием различных технологий.

Операциональный блок включает характеристику методов и этапов организации педагогического взаимодействия.

Использование в учебном процессе современных образовательных технологий повышает эффективность обучения, позволяет содержательно и методически обогатить учебный процесс. Поэтому необходимо найти такие способы организации процесса обучения, которые будут ускорять развитие студентов и при этом учитывать возможности каждого. Процесс формирования профессиональных компетенций предполагает применение разных методов обучения. На занятия по математике со студентами экономических специальностей мы часто применяли различные методы, в том числе метод кейсов и проблемный метод.

Метод кейсов способствует формированию и развитию навыков и получению опыта в следующих областях:

- выявление, отбор и решение проблем (развитие навыков анализа и критического мышления; формируется готовность решать сложные вопросы);

- работа с информацией (осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями, оценка альтернатив);

- принятие решений, персональная ответственность (самостоятельность мышления, оригинальность, уверенность в себе, самоконтроль);

- компетентность в общении (умение слушать и понимать других людей и вести доказательную полемику, умение принимать различные позиции и точки зрения, способность к совместной работе ради достижения цели).

Наиболее эффективным методом обучения в преподавании математических дисциплин является метод решения проблем. Вместо того, чтобы «транслировать» обучающимся факты и их взаимосвязь, можно предложить им проанализировать ситуацию (проблему) и осуществить поиск путей изменения данной ситуации к лучшему. В ходе решения проблемы обучающиеся углубляют свои знания по конкретному вопросу,

развивают умения решать проблемы, социальные и коммуникативные умения. Умение решать проблемы является важнейшей ключевой компетенцией, необходимой человеку в любой сфере его деятельности и повседневной жизни.

Отличительной особенностью операционального блока является отображение процесса формирования профессиональных компетенций на пяти этапах: актуализация; мотивация и целеполагание; изучение нового учебного материал; отработка умений и навыков; диагностика и коррекция.

На каждом из них ставится цель – достижение прогнозируемого уровня сформированности определенной профессиональной компетенции.

Содержательный блок включает характеристику содержания средств и форм организации педагогического взаимодействия. Для эффективности процесса обучения нами были выбраны такие средства как кейсы, практико - ориентированные, контекстные задачи, проводились практические занятия, индивидуальные консультации, групповые консультации и др.

В него включены рабочая программа, разработки уроков и перечень учебников рекомендуемых для подготовки к занятиям, как для самого преподавателя, так и для студентов.

Диагностико-коррекционный блок взаимосвязан с целевым, содержательным, операциональным компонентами и характеризует степень достижения поставленной цели.

Эффективная реализация предложенной структурно - содержательной модели предполагает необходимость выделения совокупности педагогических условий. Мы выделили такие условия как, проектирование и достижение знаний, умений и компетенций при обучении математики на основе деятельностного и проблемного подходов, разработка содержания учебного материала в виде профессионально ориентированных задач, а также применение педагогического мониторинга и самомониторинга для получения объективной информации о результативности осуществляемого процесса и его оперативной коррекции



Их выделение осуществлялось исходя из теоретического анализа сущности, особенностей, структуры формируемых профессиональных компетенций, а также анализа результатов констатирующего этапа эксперимента.

Таким образом, содержательный компонент будем реализовывать на основе результатов констатирующего эксперимента и составим программу пропедевтического курса. Диагностические инструменты опишем во второй главе с помощью конкретизации компетенции. Операционный компонент будет представлен фрагментами конспектов занятий.

## ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ В КОЛЛЕДЖЕ

### 2.1 Анализ математической подготовки студентов 1 курса в констатирующем эксперименте

С целью реализации пропедевтического курса мы провели констатирующий эксперимент.

#### *Констатирующий эксперимент*

Основной целью первой стадии, констатирующий эксперимент является определение начального уровня знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся в школьном курсе математики. С помощью метода наблюдения оценивается состояние участников эксперимента.

Обучающимся были предложены следующие задания:

#### **Нулевой срез**

##### Вариант 1

Задание 1. Сократить дробь:  $\frac{8 \cdot 75 \cdot 77}{63 \cdot 10 \cdot 22}$

Задание 2. Вычислите:  $12 \frac{17}{19} - \left( 3 \frac{6}{19} + 6 \frac{14}{19} \right)$

Задание 3. Решите уравнение:

а)  $3 \frac{8}{19} - 2x = 1 \frac{6}{19}$

б)  $3,5y + 7,41y - 3,51y - 18,5 = 0$

Задание 4. Вычислите:

а)  $2,373 : 0,21 - 6,3$

б)  $(31,003 : 4,3 + 1,2 \cdot 3,5) \cdot 2,2 - 3,102$

Задание 5. Упростите выражение:  $\left( \frac{y}{3} + 0,5x \right) \left( 0,5x - \frac{y}{3} \right)$

Задание 6. Упростите выражение:  $\frac{m^4 \cdot (m^2)^6}{m^8}$

Задание 7. Разложите на множители выражение:  $\frac{64x^4}{25} - 0,0081y^8$

Вариант 2

Задание 1. Сократите дробь:  $\frac{25 \cdot 72 \cdot 77}{88 \cdot 50 \cdot 21}$

Задание 2. Вычислите:  $13\frac{5}{13} - \left(2\frac{2}{13} + 6\frac{12}{13}\right)$

Задание 3. Решите уравнение:

а)  $5\frac{3}{23} - 2x = 4\frac{12}{23}$

б)  $2,7y + 5,3y - 2,8y - 2,6 = 0$

Задание 4. Вычислите:

а)  $5,508 : 0,27 - 5,3$

б)  $(17,28 : 3,2 + 1,4 \cdot 2,5) : 89 + 1,9$

Задание 5. Упростите выражение:  $\left(\frac{a}{2} + 0,6b\right)\left(0,6b - \frac{a}{2}\right)$

Задание 6. Упростите выражение:  $\frac{a^2 \cdot (a^3)^4}{a^7}$

Задание 7. Разложите на множители выражение:  $-0,064x^3 + \frac{y^6}{27}$

Приведем результаты данной контрольной работы (Табл.1).

Таблица 1 – Результаты нулевого среза

Номер задания	Выполнили верно	Выполнили неверно	Не приступили к заданию
1	65,4%(17)	30,8%(8)	3,8%(1)
2	50%(13)	42,3%(11)	7,7%(2)
3	34,6%(9)	50%(13)	15,4%(4)
4	15,4%(4)	26,9%(7)	57,7%(15)
5	34,6%(9)	46,2%(12)	19,2%(5)
6	50%(13)	42,3%(11)	7,7%(2)
7	42,3%(11)	46,2%(12)	11,5%(3)

По результатам проведенной работы выявлены следующие виды ошибок (Табл. 2).

Таблица 2 – Виды ошибок обучающихся

<i>Задание 1. Сократить дробь</i>		
Виды ошибок		
Не приступили к заданию	Не умеют раскладывать на множители	Не умеют сокращать
1	5	3
<i>Задание 2. Вычислите</i>		
Виды ошибок		
Не приступили к заданию	Не умеют выполнять действия со смешанными числами	Вычислительная
2	8	3
<i>Задание 3. Решить уравнение</i>		
Виды ошибок		
Не приступили к заданию	Не умеют решать уравнения	Не умеют выполнять действия со смешанными числами и десятичными дробями
4	4	9
<i>Задание 4. Вычислите</i>		
Виды ошибок		
Не приступили к заданию	Не умеют выполнять действия с десятичными дробями	Вычислительная
15	7	0
<i>Задание 5. Упростите выражение</i>		
Виды ошибок		
Не приступили к заданию	Не знают формул сокращенного умножения	Не умеют пользоваться формулами сокращенного умножения
5	7	5
<i>Задание 6. Упростите выражение</i>		
Виды ошибок		
Не приступили к заданию	Не знают свойства степеней	Вычислительная
2	9	2
<i>Задание 7. Разложите на множители выражение</i>		
Виды ошибок		
Не приступили к заданию	Не знают формул сокращенного умножения	Не умеют раскладывать на множители
3	7	5

Проведя анализ допущенных студентами ошибок, можно сделать вывод, что чаще всего студенты не видят или не знают формул

сокращенного умножения, не умеют раскладывать на множители и самая частая ошибка, что они не знают и не умеют выполнять действия ни со смешанными числами, ни с десятичными дробями.

Таким образом, можно сделать вывод, что большая часть студентов первого курса обладают слабым уровнем знаний за школьный курс математики, поэтому необходимо создать условия для их эффективного обучения.

Для начала следует обратить внимание на неумение студентов выполнять элементарные действия с числами (как с простыми, так с десятичными и смешанными), так как без этих умений сложно разобраться в более сложном материале. Также нельзя упустить то, что многие первокурсники не только не знают основных формул, но и не умеют и не могут применять их при выполнении заданий.

То есть основная часть студентов совершенно не организованы, сталкиваясь с заданиями более сложного уровня, они не могут самостоятельно сориентироваться, выбрать подходящий метод решения, возникают проблемы не только с поиском информации для правильного решения задач, но и с умением выбора именно необходимых данных.

Все это говорит о несформированности у них основных компетенций, необходимых им в дальнейшей профессиональной деятельности.

## **2.2 Программа пропедевтического курса математики для специальностей социально-экономического характера**

На основе анализа результатов констатирующего эксперимента нами была составлена программа

### **Пояснительная записка**

В основу программы положена основная профессиональная образовательная программа для специальностей экономического профиля.

#### ***Цели обучения:***

- сообщение предварительных знаний по той или иной математической теме, излагаемое в элементарной, систематизированной и сжатой форме;
- мотивация студентов при изучении математики;
- повышение уровня сформированности компетенций будущих специалистов.

***Организация учебных занятий.*** Учитель вправе выбирать формы и методы проведения занятий с учетом возрастных особенностей учащихся, учитывая при этом, что теоретический материал осознается и усваивается преимущественно в процессе решения задач. При решении задач можно использовать различные формы проведения занятий, практические работы, индивидуальные и групповые консультации; применять различные способы решения задач.

#### **Основные требования к уровню подготовки учащихся:**

- правильно употреблять и записывать термины, связанные с понятием числа, обозначением числа и его элементов;
- понимать и решать задания, содержащие различные числа;
- находить значение выражений, содержащих степень;
- находить значение выражения с переменными;
- правильно находить синус, косинус, тангенс и котангенс;
- решать простейшие линейные, квадратные и биквадратные уравнения;
- решать системы линейных уравнений с двумя переменными;

- уметь раскладывать многочлены на множители с помощью формул сокращенного умножения;

- сокращать простейшие алгебраические дроби, используя свойства степени.

Освоение содержания пропедевтического курса по учебной дисциплине «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих *результатов*:

Таблица 3 – Конкретизация компетенции

№ п/п	Компетенция (содержание и обозначение в соответствии с ФГОС СПО)	Конкретизированные цели освоения дисциплины		
		знать	уметь	владеть
1.	ОК-2, способен организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	3.1. Основные методы и способы для решения  3.2. Базовые разделы математики и методы решения математических задач	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности  У.2. Оценивать качество своей работы	В.1. Методами доказательств и алгоритмов решения задач  В.2. Стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем

Таблица 4 – Тематический план пропедевтического курса по дисциплине «Математика: алгебра и начала анализа»

Наименование разделов и тем		Кол-во часов по РП	Кол-во часов по ПК
Введение		2	-
<b>Раздел 1.</b>	<b>Развитие понятия о числе</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
Тема 1.1	Рациональные числа	8	2
Тема 1.2	Действительные числа	6	2

Тема 1.3.	Комплексные числа	2	-
<b>Раздел 2</b>	<b>Корни, степени, логарифмы</b>	<b>32</b>	<b>4</b>
Тема 2.1	Корни и степени	18	2
Тема 2.2	Логарифмы	14	2
<b>Раздел 3</b>	<b>Комбинаторика</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
Тема 3.1	Применение математических методов для решения содержательных задач	6	2
Тема 3.2	Основные понятия комбинаторики. Формула Ньютона. Треугольник Паскаля	10	-
<b>Раздел 4</b>	<b>Функции, их свойства и графики</b>	<b>34</b>	<b>6</b>
Тема 4.1	Функции и их свойства. Примеры функциональных зависимостей	12	2
Тема 4.2	Показательные, логарифмические функции	12	2
Тема 4.3	Тригонометрические функции	10	2
<b>Раздел 5</b>	<b>Основы тригонометрии</b>	<b>38</b>	<b>6</b>
Тема 5.1	Радан. Понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Формулы тригонометрии	18	4
Тема 5.2	Обратные тригонометрические функции. Уравнения, системы тригонометрических уравнений	20	2
<b>Раздел 6</b>	<b>Начала математического анализа</b>	<b>40</b>	<b>2</b>
Тема 6.1	Формулы дифференцирования	22	2
Тема 6.2	Исследование функций с помощью производной	18	-
<b>Раздел 7</b>	<b>Интеграл и его применение</b>	<b>18</b>	<b>2</b>
Тема 7.1	Неопределенный интеграл	4	1
Тема 7.2	Определенный интеграл	8	1
Тема 7.3	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница	6	-
<b>Раздел 8</b>	<b>Элементы теории вероятности и математической статистики</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
Тема 8.1	Элементы теории вероятности и математической статистики	12	2
<b>Раздел 9</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>42</b>	<b>8</b>



Тема 9.1	Равносильность уравнений и неравенств	12	2
Тема 9.2	Иррациональные уравнения и системы	10	2
Тема 9.3	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	8	2
Тема 9.4	Тригонометрические уравнения и неравенства	12	2
<b>Всего по дисциплине:</b>		<b>252</b>	<b>36</b>

### Список рекомендуемой литературы:

1. Алимов Ш.А. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень. 2012. 464 с.
2. Башмаков М.И. Книга для преподавателей: методическое пособие для НПО СПО. 2013. 224 с.
3. Деменева Н.В. Комплексные числа : учебное пособие, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образования «Пермского гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». Пермь, 2017. 112с.
4. Демилова Н.Е. Математика. Основы тригонометрии. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Н.Новгород., 2011.92 с.
5. Колягин Ю.А. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват.учреждений: базовый и профил.уровни. 2011. 368 с.
6. Крайнева Л.Б. Тестовые материалы для оценки качества обучения. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Учебное пособие. Москва, 2013. 128 с.

### 2.3 Методика проведения педагогического эксперимента и его результаты

Эксперимент проводился в НОУ СПО «ЧЮК» г. Челябинска в группе 1 курса по специальности «Операционная деятельность в логистике».

В экспериментальной группе всего 26 человек: 17 мальчиков и 9 девочек. Группа занимается по учебнику «Алгебра и начала математического анализа 10-11 кл.» Ш.А. Алимов, Ю.М. Колагин, М.В. Ткачева и др.

В группе есть обучающиеся, которые отличаются высокой работоспособностью и активностью на занятиях (примерно 23%), остальные обучающиеся проявляют среднюю активность на занятиях, редко учувствуют в обсуждении новой темы, при решении задач и т. п. (примерно 31%). В группе также есть студенты, которые не учувствуют в коллективной работе, не поднимают руку, чтобы ответить на вопросы (примерно 46%).

Целью проведения эксперимента является определение влияния введения пропедевтического курса на адаптацию студентов при изучении математики на 1 курсе.

Исследование проводилось в 2 этапа:

- Констатирующий эксперимент;
- Формирующий эксперимент.

Гипотеза исследования состоит в том, что более успешное обучение математике первокурсников колледжа возможно, если студенты будут изучать пропедевтический курс, направленный на адаптацию учащихся, состоящий из: диагностического, формирующего, корректирующего блоков.

Результаты поискового этапа помогли нам определить направление следующего этапа педагогического эксперимента – формирующего.

### ***Формирующий эксперимент***

В ходе данного эксперимента в организацию учебного процесса был включен ряд заданий, направленных как на ликвидацию пробелов и систематизацию знаний по школьному курсу математики, так и на

формирование основных компетенций СПО для специальности «Операционная деятельность в логистике».

Целью этого этапа педагогического эксперимента являлась, проверка качества разработанных материалов, направленных на эффективность обучения математике и адаптацию студентов.

На данном этапе студентам перед изучением новой темы, предлагалось выполнить определенные задания, для повторения необходимых знаний, умений и навыков, связанных с изучением предстоящей более сложной темы.

В течение проведения эксперимента все ребята выполняли предложенные им задания.

На занятиях по математике мы использовали различные способы организации учебного процесса, рассмотрим фрагменты некоторых из них.

Например, при изучении темы «Предел функции» студенты рассматривают простые задания, например:

a)  $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 - 3x + 5)$

b)  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{2x+3}{4x+2}$

В таких заданиях вычисления несложные, так как достаточно найти значение функции в точке, к которой стремится  $x$ . Но существуют случаи, когда этот прием не срабатывает и при переходе к функциям более сложного вида студенты обязательно сталкиваются с появлением выражений, значение которых не определено. Такие выражения называются неопределенностями.

Тема: «Методы нахождения пределов. Неопределенность  $\left(\frac{0}{0}\right)$ ».

Тип урока: изучение и первичное закрепление новых знаний и способов деятельности.

Цели урока:

1. Повторить и систематизировать необходимый материал перед изучением новой темы;
2. Познакомиться с новым методом решения предела функции в точке;
3. Научиться устранять неопределенность  $\left(\frac{0}{0}\right)$ .

Таблица 5 – Ход урока

Этапы урока	Преподаватель	Студенты
<b>1.Актуализация знаний</b>	Дает задания, которые студенты уже умеют решать (на повторение)	В ходе выполнения заданий, вспоминают решения и заполняют возможные пробелы в знаниях
<b>2.Создание проблемной ситуации</b>	Создает проблемную ситуацию, а именно: Предлагает решить 3 задания на нахождение предела (все задания с неопределенностью)	Делают вывод, что ещё не умеют решать задания такого вида
<b>3.Формулирование проблемы</b>	- С какой проблемой вы встретились? - Что мы сегодня будем изучать? -Какая тема занятия?	Формулируют проблему, делают вывод, что задания не имеет решения, так как делить на ноль нельзя, значит, выражение не имеет смысла
<b>4.Открытие нового знания</b>	-Что в данных задания вы видите знакомого? -Что мы уже знаем и умеем делать? -Какие варианты решения?	Замечают формулы сокращенного умножения, квадратные уравнения, делают вывод о возможности разложить выражения стоящие под знаком предела на множители и сократить
<b>5.Формулирование нового знания</b>	Вызывает к доске студента и предлагает попробовать решить задания вместе	Один студент выполняет задания на доске, группа следит за решением, подсказывает и конспектирует
<b>6.Первичное закрепление нового знания</b>	Предлагает студентам самостоятельно выполнить несколько заданий с последующей проверкой ответов и решений	Самостоятельно выполняют задания, возможно задают вопросы

Задания на повторение:

1. Решить уравнение (*назвать вид уравнения и способ его решения*):

a)  $x^2 - 2x = 0$

b)  $x^2 + 4x - 12 = 0$

c)  $x^4 - x^2 - 12 = 0$

2. Разложить на множители (*вспомнить формулы сокращенного умножения, формулу разложения квадратного трехчлена на множители*):

- a)  $x^2 - 25$
- b)  $(x + 3)^2$
- c)  $(5x)^3 - (x^2)^3$
- d)  $(4 + 2x)^3$
- e)  $2x^2 + x - 5$

Проблемная ситуация:

Вычислить пределы следующих функций:

- a)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{x^2+x}$
- b)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{x^2-2x}$
- c)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2-3x-5}{x+1}$

Первичное закрепление материала:

- 1)  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 7x + 4)$
- 2)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-25}{x^2-5x}$
- 3)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2+7x+6}{(x+2)^2}$
- 4)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-5x+8}{x^2-x+4}$

После первичного закрепления предложить ребятам составить алгоритм устранения неопределенности  $\left(\frac{0}{0}\right)$ , выслушав варианты, подкорректировав их, записать вместе алгоритм

Алгоритм: чтобы устранить неопределенность  $\left(\frac{0}{0}\right)$ , нужно разложить и числитель и знаменатель на множители, сократить подобные и подставить точку  $x$  в выражение, стоящее под знаком предела.

Для студентов специальности «Банковское дело» полезными для решения являются задачи связанные с банковскими расчетами, поэтому мы часто используем метод кейсов. Он не только позволяет увеличить интерес

у обучающихся к изучению материала, но и позволяет дать им большее представление об их будущей профессиональной деятельности.

### Приведем пример работы с кейсом

Таблица 6 – Задания к кейсу

<u>Задание №1</u>	Познакомиться с ситуацией, представленной в кейсе и с документами, связанными с взятием кредита.
<u>Задание №2</u>	Исследовать представленную историю и документы.
<u>Задание №3</u>	Выписать все неизвестные термины и узнать их значение.
<u>Задание №4</u>	Рассчитать переплату по кредиту. Предложить свои варианты решения.
<u>Задание №5</u>	Представить полученные результаты своей работы перед ребятами.

Студенты получают «кейсы». В кейсах содержится необходимая информация: что такое проценты, как вычислить сложные проценты, что представляет собою кредит, виды платежей по кредиту, дано определение дифференцированного и аннуитетного платежа, представлены примеры расчета данных платежей.

Это – содержание кейса. Ученики в течение определённого времени знакомятся с этим содержанием, а затем преподаватель оглашает сюжет:

Павлу банком был предложен кредит на следующих условиях:

- сумма кредита не должна превышать 150000 рублей;
- раз в месяц банк начисляет на остаток долга 22%;
- после начисления процентов Павел вносит в банк некоторый платеж, причем весь кредит должен быть выплачен тремя платежами так, чтобы сумма долга уменьшалась равномерно.

Помогите посчитать Павлу, сколько процентов от первоначального долга составит переплата по данному кредиту

Начинается процесс поиска решения: поначалу студенты определяют вид платежа по кредиту, срок выдачи кредита, разбирают и конспектируют представленный пример по данному платежу. После этого приступают к решению своей задачи, а именно составляют таблицу кредита, рассчитывают переплату и делают вывод по проценту, который составит переплата.

После получения ответов, обучающиеся представляют полученные результаты группе, происходит анализ ошибок и проведенной работы в целом.

Приведем примеры заданий, используемых нами на занятиях по математике направленных на проверку компетенции ОК-2 (организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество).

1. Упростить:

$$\frac{a^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{4}} - x^{\frac{1}{4}}} - 2x^{\frac{1}{4}}$$

В данном задании студенты путем проб и ошибок находят правильный способ решения. Недостаточно просто знать формулы нужно догадаться, как преобразовать числитель, чтобы решение было более простое и быстрое.

2. Найти значение выражения:

$$\frac{a^{0,5} - 16b^{0,5}}{a^{0,25} - 4b^{0,25}} - 4b^{0,25}, \text{ если } a = 16, b = 1$$

При выполнении задания не все сразу догадываются, что сначала нужно избавиться от десятичных показателей. И только когда приходят к ответу понимают, что есть более короткое решение.

3. Решить показательное уравнение:

а)  $(2 \cdot \sqrt[3]{4})^x = 8$

б)  $17^x \cdot 17^{x+5} = 17$

Показательные уравнения вызывают у студентов большие сложности, многие не видят элементарные свойства степеней, не говоря уже о преобразованиях в таких уравнениях. При решении этого задания группа разбивается, на разные способы выполнения, но по итогу всегда на доске разбираем самое простое.

4. Решить показательное уравнение:

$$3^{x+3} + 3^x = 7^{x+1} + 5 \cdot 7^x$$

Уравнение для студентов со средними знаниями по математике и ниже, является очень сложным. Верное его выполнение требует знаний не только свойства степеней и элементарных преобразований, но и поиска дополнительной информации, как упростить уравнение на том или ином этапе решения.

5. Решить иррациональные уравнения:

a)  $\sqrt[4]{x^2 + 12} = x$

b)  $\sqrt{x + 6} - \sqrt{x + 1} = \sqrt{2x - 5}$

При выполнении данного задания не достаточно знать только алгоритм решения иррационального уравнения, нужно вспомнить (а иногда и найти) как решается биквадратное уравнение, так как многие студенты 1 курса не умеют решать даже квадратные уравнения. Решая второе уравнение нужно уметь упрощать большие выражения, правильно раскрывать скобки, избавляться от корней. Всё это требует от студентов не только внимательности, но и умения находить нужные методы решения.

6. «Банковское дело»:

31 декабря 2019 года Александр взял в банке некоторую сумму денег в кредит под 12% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга, затем Александр переводит в банк 2736200 рублей. Какую сумму взял Александр в банке, если он выплатил долг четырьмя равными платежами, то есть за 4 года?

7. «Финансы»:

Определите налоговую базу и сумму налога на прибыль предприятия ОАО «Химзавод» при следующих данных

Таблица 7 – Исходные данные, тыс. руб.

Показатель	
------------	--



Доходы от реализации продукции	15000
Расходы на изготовление продукции, кроме того:	14500
-расходы на ликвидацию при выводе из эксплуатации основных средств	28
-затраты на содержание законсервированных производственных мощностей	13
-расходы на услуги банков	10
-расходы ЖКХ сверх нормы	29
-перечислено профсоюзу	8

В задачах, связанных со специальностью, студентам приходится не только выполнять элементарные математические расчеты (складывать, умножать, находить проценты и т.д.), но и осуществлять поиск неизвестных им понятий, узнавать методы нахождения тех или иных величин, анализировать полученные результаты, сравнивать их с реальной жизнью.

Тем самым при решении задач, связанных со специальностью, у студентов повышается интерес, мотивация, появляется понимание важности изучения математики.

Все задания, представленные выше, направлены на конкретизацию компетенции ОК-2., поэтому с помощью них мы оценивали математическую подготовку студентов.

№	Задание	Формируемые знания, умения или навыки
1	Упростить выражение	З.2., У.1.
2	Найти значение выражения	З.2., У.1.
3	Решить показательное уравнение	З.1., В.2.
4	Решить показательное уравнение	З.1., В.2.
5	Решить иррациональное уравнение	З.1., В.2.
6	«Банковское дело»	З.2., У.1., У.2., В.1.
7	«Финансы»	З.2., У.1., У.2., В.1.

Для проверки результатов формирующего эксперимента была проведена итоговая контрольная работа:

#### 1 вариант

1. Найдите значение выражения:

$$\sqrt[6]{3^7 \cdot 4^5} \cdot \sqrt[6]{3^5 \cdot 4}$$

2. Решить уравнение:

$$\sqrt{x+1} = x-5$$

3. Вычислить:

$$\log_3(5 - \sqrt{16}) + \log_3(5 + \sqrt{16})$$

4. Решить уравнение:

$$3 \cdot 3^{2x} - 28 \cdot 3^x + 9 = 0$$

5. Найти производную сложной функции:

a)  $y = (1 + \sin x)^4$

b)  $y = \sqrt{5 - x^3} + \frac{1}{x^2 + 3}$

6. Решить уравнение:

$$\sin^2 x - 4 \sin x \cdot \cos x - 5 \cos^2 x = 0$$

7. Вычислите определенный интеграл:

$$\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$$

2 вариант

1. Найдите значение выражения:

$$\sqrt[5]{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[5]{81} \cdot \sqrt[3]{2}$$

2. Решить уравнение:

$$\sqrt{4x-7} = 3-x$$

3. Вычислить:

$$\log_4(5 + 2\sqrt{6}) + \log_4(5 - 2\sqrt{6})$$

4. Решить уравнение:

$$6^{3x-1} - 6^{3x} = -180$$

5. Найти производную сложной функции:

a)  $\sin\left(4x + \frac{\pi}{6}\right)$

b)  $(5 - x^2)^6 - \sqrt{2x - 7}$

6. Решить уравнение:

$$2\sin^2 x - \cos^2 x = \sin x \cdot \cos x$$

7. Вычислите определенный интеграл:

$$\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$$

Приведем результаты данной контрольной работы (Табл.8.1., Табл. 8.2).

Таблица 8.1– Результаты итоговой контрольной работы

Номер задания	Выполнили верно	Выполнили неверно	Не приступили к заданию
1	88,5%(23)	11,5%(3)	-
2	80,8%(21)	15,4%(4)	3,8%(1)
3	73,1%(19)	19,2%(5)	7,7%(2)
4	77%(20)	11,5%(3)	11,5%(3)
5	61,5%(16)	11,5%(3)	27%(7)
6	65,4%(17)	15,4%(4)	19,2%(5)
7	50%(13)	30,8%(8)	19,2%(5)

Таблица 8.2– Результаты итоговой контрольной работы

№ п/п	уч-ся	1	2	3	4	5	6	7	Решено заданий	Уровень
1	А	+	0	+	+	+	-	0	4	С
2	Б	+	+	-	+	0	0	+	4	С
3	В	+	+	+	0	+	+	-	5	С
4	Г	+	-	+	+	+	+	+	6	В
5	Д	-	+	+	-	+	+	-	4	С
6	Е	+	-	+	+	+	+	-	5	С
7	Ж	+	+	0	+	+	+	+	6	В
8	З	+	+	+	+	-	0	+	5	С
9	И	-	+	-	+	-	+	-	3	Н
10	К	+	+	+	0	+	+	+	6	В
11	Л	+	+	+	+	0	+	-	5	С
12	М	+	-	+	+	-	-	0	3	Н
13	Н	+	+	-	+	+	0	+	5	С
14	О	+	+	0	+	0	+	+	5	С
15	П	+	+	+	+	+	+	+	7	В
16	Р	+	+	+	+	0	+	+	6	В
17	С	+	-	+	-	+	+	-	4	С
18	Т	+	+	+	+	+	+	+	7	В

19	У	-	+	+	+	0	0	-	3	Н
20	Ф	+	+	+	+	+	+	+	7	В
21	Х	+	+	-	0	+	+	-	4	С
22	Ц	+	+	+	+	+	-	+	6	В
23	Ч	+	+	-	+	0	0	0	3	Н
24	Ш	+	+	+	+	+	+	0	6	В
25	Щ	+	+	+	+	0	-	+	5	С
26	Э	+	+	+	-	+	+	0	5	С
	26	23	21	19	20	16	17	13		
Итого, о, %		88,5 %	80,8 %	73,1%	77%	61,5 %	65,4 %	50%		

### Критерии оценивания по уровням выполнения заданий

Решено заданий из 7 предложенных:

1-3 – низкий (н)

4-5 – средний (с)

6-7 – высокий (в)

Вывод: Из таблицы видно что, большая часть обучающихся справилась с заданиями итоговой контрольной работы, что говорит об эффективности включения в учебный процесс заданий направленных на адаптацию студентов и пропедевтику изученного ранее материала

Для подтверждения статистической значимости произведено вычисление эмпирического значения критерия в группе 1 курса «Операционная деятельность в логистике» до начала и после окончания эксперимента.

Таблица 9 – Результаты первичного и повторного исследования студентов

Все студенты	Уровни выполнения заданий			Сумма
	Высокий	Средний	Низкий	
До эксперимента	$n_{11} = 1$	$n_{21} = 9$	$n_{31} = 16$	$n_1 = 26$

После эксперимента	$n_{12} = 9$	$n_{22} = 13$	$n_{32} = 4$	$n_2 = 26$
Сумма	$n_{11} + n_{12} = 10$	$n_{21} + n_{22} = 22$	$n_{31} + n_{32} = 20$	52

Подсчет эмпирического значения «хи-квадрат» осуществляется по формуле (1).

$$x_{\text{эксп}}^2 = n_1 \cdot n_2 \sum_{i=1}^3 \left[ \frac{1}{n_{i1} + n_{i2}} \left( \frac{n_{i1}}{n_1} - \frac{n_{i2}}{n_2} \right)^2 \right] \quad (1)$$

Подставим данные, полученные в ходе эксперимента, в формулу (1), получим:

$$\begin{aligned} x_{\text{эксп}}^2 &= 26 \cdot 26 \cdot \left[ \frac{1}{10} \cdot \left( \frac{1}{26} - \frac{9}{26} \right)^2 + \frac{1}{22} \cdot \left( \frac{9}{26} - \frac{13}{26} \right)^2 + \frac{1}{20} \cdot \left( \frac{16}{26} - \frac{4}{26} \right)^2 \right] \\ &= 14,32727 \end{aligned}$$

Число степеней свободы в данном случае равно:  $\nu = g - 1 = 3 - 1 = 2$ .

По таблице значений для  $\nu = 2$  и  $p \leq 0,05$  находим  $x_{\text{кр}}^2 = 5,991$ .

Получаем  $x_{\text{эксп}}^2 \geq x_{\text{кр}}^2$ , экспериментальное значение больше критического. Статистический анализ подтверждает гипотезу исследования и подтверждает, что построенная нами модель способствует эффективному обучению студентов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе представлены результаты исследования и опыта работы в Челябинском Юридическом колледже по введению и использованию в учебном процессе пропедевтического курса математики для студентов первокурсников, в целях повышения качества образования и адаптации студентов.

Анализ педагогической и методической литературы позволил сформулировать определение понятий «пропедевтика», «адаптация».

В процессе работы были решены следующие задачи:

- проведен анализ состояния проблемы в теории и практике и обоснована необходимость введения предметного пропедевтического курса математики в систему математического образования колледжа;

- разработана структурно-содержательная модель пропедевтического курса математики для студентов 1 курса;

- в рамках формирующего эксперимента был разработан комплекс заданий, способствующий пропедевтике математических знаний и формированию компетенции;

- экспериментально проверена эффективность построенной модели и дана оценка полученным результатам.

Подводя итог всего вышеизложенного, считаем возможным говорить о полном выполнении задач, поставленных в начале исследования и достижении цели диссертации.

В дальнейшем ставлю перед собой цель продолжать работу по разработке и внедрению пропедевтических занятий в систему образования колледжа для получения качественных знаний обучающихся.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алимов Ш.А. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колагин, М.В. Ткачева и др.]. – 18-е изд. – М.: Просвещение, 2012. – 464 с.
2. Антонов Д.А. Пропедевтика основа математического анализа в курсе математики средней школы: Автореф. дисс...канд.пед.н. – Москва, 1982. – 195 с.
3. Астахова В.И. Глоссарий современного образования, под ред. В.И. Астаховой и А.Л. Сидоренко. – Харьков, 1998.
4. Башмаков М.И. Книга для преподавателей: методическое пособие для НПО СПО / М.И. Башмаков. – М.: Издательский центра «Академия», 2013. – 224 с.
5. Беличева, С.А Диагностика школьной дезадаптации: научно-методическое пособие для учителей начальных классов и школьных психологов / Под ред. – М., 1992.
6. Вербицкий А. А. Психолого-педагогические основы образования взрослых: контекстный подход // Новое знание. 2001. № 2. С. 15.
7. Выготский Л.С. Собр. Соч. в шести томах. Т.2, Т. 3. М: Педагогика, 1986.
8. Гребенев И.В., Ермолаева Е.И., Круглова С.С. Математическая подготовка абитуриентов – основа получения профессионального образования в университете // Наука и школа. - №6. – 2012. – С 27-31.
9. Григорьев, Д. В., Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. - М.: Просвещение, 2014. – 223 с.

10. Деменева Н.В. Комплексные числа : учебное пособие / Н.В. Деменева; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образования «Пермского гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2017. – 112 с.
11. Демилова Н.Е. Математика. Основы тригонометрии: Учебное пособие. – Н.Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. – 92 с.
12. Дудницын Ю.П. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы в НОВОМ формате: [учебное пособие] / Ю.П. Дудницын, А.В. Семенов; [ под общ. ред. А.В. Семенова]; Московский центр непрерывного математического образования. – Москва: Интеллект-Центр, 2011 – 80 с.
13. Ермолаева Е.И., Куимова Е.И. О важности фундаментальной математической подготовки студентов по направлению «Строительство» // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Физико-математические и технические науки. - №26. – Пенза, 2011. – С. 463– 468.
14. Загрекова Л.В. Теория и технология обучения. Учебное пособие для студентов пед .вузов. – М.: Высш. шк., 2004. – 154 с.
15. Зайкин Р.М. Реализация профессиональной направленности математической подготовки на юридических факультетах: Дис. канд. пед. наук. — Н. Новгород, 2004.
16. Земцова Е.М. Адаптация курсантов к обучению в военном вузе средствами пропедевтического курса физики: Автореф. дисс...канд.пед.н. – Челябинск, 2004. - 22с
17. Колягин Ю.А. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват.учреждений: базовый и профил.уровни / [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин]; под ред. А.Б.Жижченко. – 4-е изд. – М.: Просвещение,2011. – 368 с.



18. Крайнева Л.Б. Тестовые материалы для оценки качества обучения. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Учебное пособие /Л.Б. Крайнева; под общей редакцией А.О. Татура: Московский центр качества образования. – Москва: «Интеллект –Центр», 2013. -128 с.

19. Лебедева Т.Н., Шефер О.Р. Методологический аспект конструирования квазипрофессиональных задач // Современные технологии в науке и образовании - СТНО-2018: сборник трудов международного научно-технического форума: в 11 томах. Под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань, издательство: Рязанский государственный радиотехнический университет. – 2018. – С. 219-223.

20. Лобанок И.П. Пропедевтика как средство интеграции в обучении математике: учеб-метод. пособие, 2005.-68 с.

21. Мищенко О.П., Постников П.Г. Историческая пропедевтика в работах К.Д. Ушинского и С.И. Гессена // Электронный ресурс Интернет:<http://festival.1september.ru/articles/210270> .

22. Мишина В.Ю., Эрентраут Е.Н. Формирование познавательного интереса посредством профессиональной направленности предмета математики: Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XIII Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск: Край Ра, 2017. – С. 112-115.

23. Мордкович А.Г., Тульничинская Е.Е. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл.: Контрольные работы для общеобразоват. учреждений. – 2-е изд.- М.: Мнемозина, 2003. – 62 с

24. Никольский С.М. О математике в общеобразовательных школах // Образование, которое мы можем потерять — М: МГУ им. Ломоносова, 2002 – С. 83-92.

25. Ожегов С.И. Словарь русского языка: 70000 слов / Под ред. Н.Ю. Шведовой. - 23-е изд. испр. - М.: Рус.яз., 1991. - 917 с.

26. Потапова М. В. Пропедевтика в непрерывном физическом образовании в школе и педвузе [Текст]: дис. ...докт. пед. наук: 13.00.02: защищена 15.10.2008, утверждена 17.06. 2009 / Потапова Марина Владимировна. – Челябинск, 2008. – 316 с.
27. Прохоров А. М. Большой энциклопедический словарь. 2000. 1456 с.
28. Рогановская Е.Н. Методика преподавания математики. Часть 1. Дидактика математики. Темы 1-4: Пособие. - Могалев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2002. - 92 с.
29. Розанова С.А. Математическая культура студентов технических университетов [Текст]/ С.А. Розанова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 176 с.
30. Рыжик В.И. 30000 уроков математики: Кн. Для учителя / В.И. Рязик. – М.: Просвещение, 2003.-228 с.
31. Саранцев Г.И. Обучение математическим доказательствам в школе: Кн. для учителя. — М., 2000.
32. Светлова, Н.И. Пропедевтические курсы по элементарной и высшей математике для студентов экономического факультета – URL: <https://socionet.ru/d/spz:cyberleninka:31579:14389043/http://cyberleninka.ru/article/n/propedevticheskie-kursy-po-elementarnoy-i-vysshey-matematike-dlya-studentov-ekonomicheskikh-fakultetov> (дата обращения 17.04.2020).
33. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособ. - М.: Народное образование, 1998.
34. Селезнева Н.А. Качество высшего образования как объект системного исследования. – М.: ИЦПКПС, 2001. – 79 с.
35. Скороходова Т.В. Опыт преподавания математики студентам гуманитарных специальностей // Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Пермь, июль 2013 г.). — Пермь: Меркурий, 2013. — С. 143-145.

36. Ушаков, Д.Н. Толковый словарь русского языка. — М.: Гос. ин-т "Сов. энцикл."; ОГИЗ; Гос. изд-во иностр. и нац. слов. 1935-1940.
37. Фалькович Ю. В. Пропедевтический курс как педагогическое условие развития профессиональной компетенции студентов-регионоведов в курсе языковой подготовки // Молодой ученый. — 2011. — №5. Т.2. — С. 168-171.
38. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. - 5-е изд. - М.: Политиздат, 1987 . - 590 с.
39. Цыдапова Е.Д. Функциональная пропедевтика в курсе математики начальных классов: Автореф. дисс...канд.пед.н. – Москва, 1994. - 127с.
40. Черник Б.П. Эффективное участие в образовательных выставках.- Новосибирск, 2001.
41. Шефер О.Р., Лебедева Т.Н., Беспаль И.И., Носова Л.С., Бочкарева О.Н. Ресурсы для пропедевтики астрономических понятий у школьников во внеурочной деятельности: монография. – Челябинск: Край Ра, 2017. – 252 с.