

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических и
естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль «Математика»

Форма обучения: очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

бакалаврская работа на тему:

«Дистанционная подготовка старшеклассников к итоговой аттестации по
математике»

Студент

Зай 04.05.23
(подпись, дата)

Заикина Мария Алексеевна
(ФИО полностью)

Руководитель

Р 04.05.23
(подпись, дата)

Родионов М.А.
(фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр

Ж 15.06.23
(подпись, дата)

Журавлева Е.Г.
(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 24.05.2023 № 12)

Заведующий кафедрой

Ж 24.05.23
(подпись, дата)

Паньженский В.И.
(фамилия, инициалы)

Работа защищена с оценкой хорошо (протокол заседания ГЭК от 22.06.23 № 5)

Секретарь ГЭК

Ж - 22.06.23
(подпись, дата)

Журавлева Е.Г.
(фамилия, инициалы)

Пенза 2023

Оглавление

Введение	3
Глава I. Теоретические основы обучения математике в системе подготовки учащихся старших классов с применением технологий дистанционного обучения.....	6
1.1 Организационно-методические особенности математической подготовки школьников на основе применения технологий дистанционного обучения	6
1.2 Виды дистанционных ресурсов, используемых в рамках подготовки школьников к итоговой аттестации по математике	11
1.3 Реализация этапов математической учебной деятельности в рамках подготовки школьников к итоговой аттестации на основе применения технологий дистанционного обучения	15
1.4 Реализация этапов математической учебной деятельности в условиях применения технологий дистанционного обучения.....	22
1.5 Структурная схема реализации математической подготовки школьников к итоговой аттестации с применением дистанционных технологий	29
Глава II. Методические основы подготовки школьников к итоговой аттестации с применением технологий дистанционного обучения.....	37
2.1 Требования к отбору учебного материала.....	37
2.2 Дидактические материалы для разработки дистанционного учебного ресурса.....	39
2.3 Этапы совместной деятельности преподавателя и учащихся в системе подготовки к итоговой аттестации на основе использования технологий дистанционного обучения	48
Заключение.....	60
Список литературы	62

Введение

В последние десятилетия система математического образования претерпевает значительную трансформацию. В частности, это касается пересмотра структуры и содержания итоговой аттестации школьников, реализующейся в настоящее время через системы ОГЭ и ЕГЭ. Одной из проблем, затрудняющих их реализацию, являются большие различия как между условиями подготовки выпускников в различных регионах, так и в рамках того или иного региона. Школьники из малокомплектных сельских школ не могут по определению получать такую же качественную подготовку по математике как выпускники образовательных организаций мегаполисов. Сказанное усугубляется необходимостью учета потребностей групп учеников с различными образовательными потребностями и возможностями (одаренные школьники, отстающие школьники, школьники с ОВЗ).

Одним из естественных средств, обеспечивающих эффективность математического образования школьников с самыми различными образовательными возможностями, является целенаправленная работа по подготовке к итоговой аттестации с существенной опорой на технологии дистанционного обучения. При этом возникает проблема реализации деятельностного подхода в условиях дистанционного обучения, связанная необходимостью овладения школьниками математической деятельностью через решение специально подобранных задач. Решение этой проблемы предполагает, в частности, обеспечение рационального сочетания форматов реального и виртуального контакта субъектов образовательного процесса.

Анализ методической литературы и знакомство с некоторыми программными средствами образовательного назначения показали, что, несмотря на большое количество источников, посвященных подготовке к ОГЭ и ЕГЭ, в них представлены в основном только руководства к решению задач из соответствующих КИМов. Гораздо меньше рассматриваются

вопросы, связанные с овладением выпускниками основами учебной математической деятельности вообще и в условиях дистанционного обучения, в частности. Как следствие, современные старшеклассники периферийных школ далеко не всегда могут плодотворно взаимодействовать с интерактивными источниками учебной информации при подготовке к итоговой аттестации, использовать их в качестве эффективного средства для исследования тех или иных математических закономерностей в ходе самостоятельной работы. Следует заметить, что в последнее время центры дистанционного обучения при ведущих образовательных учреждениях существенно активизировали свою работу в рамках курируемых регионов, не снимая при этом всех «болевых точек», касающихся реалий такого обучения.

Указанные соображения обуславливают **актуальность ВКР, проблема** которого состоит в определении эффективных возможностей для реализации итоговой математической подготовки выпускников образовательных организаций в рамках дистанционного и смешанного обучения математике.

Целью выпускной квалификационной работы является определение возможности реализации дистанционной математической подготовки старшеклассников к итоговой аттестации и разработать примеры учебных материалов, обеспечивающих эффективность этой подготовки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Провести анализ современного состояния научно-методических разработок и имеющегося опыта дистанционной и смешанной подготовки старшеклассников к итоговой аттестации.

2. Раскрыть этапы и особенности реализации учебной математической деятельности в условиях дистанционного обучения.

3. Уточнить технологические и методические возможности программных продуктов образовательного назначения как средств организации подготовки школьников к итоговой аттестации.

4. Адаптировать для условий дистанционной подготовки школьников к итоговой аттестации учебно-методические материалы по одному из разделов курса математики.

5. Определить методические условия эффективной реализации предлагаемых методических решений.

Объект исследования: процесс подготовки к итоговой аттестации старшекласников по математике.

Предмет исследования: содержание дистанционной подготовки старшекласников к итоговой аттестации.

Гипотеза исследования: целенаправленная подготовка к итоговой аттестации с элементами использования дистанционных технологий позволит повысить уровень итоговой аттестации по математике.

Практическая значимость ВКР заключается в том, что предлагаемые методические решения, а также примеры учебных материалов по одной из тем курса математики могут быть непосредственно применены для организации дистанционной и смешанной подготовки школьников к итоговой аттестации, а также использованы в качестве ориентира для учителей при рассмотрении содержания такой подготовки в целом.

В ходе выполнения ВКР нами использовались **методы исследования:** анализ психолого-педагогических и методических исследований по рассматриваемой проблематике, нормативных документов и учебной литературы по математике для основной школы; обобщение опыта преподавания учителей математики; собственные наблюдения за ходом учебного процесса, беседы с учащимися и учителями.

Структура ВКР соответствует характеру поставленных задач, она включает введение, две главы, заключение, список литературы.

Глава I. Теоретические основы обучения математике в системе подготовки учащихся старших классов с применением технологий дистанционного обучения

1.1 Организационно-методические особенности математической подготовки школьников на основе применения технологий дистанционного обучения

В отечественной системе образования традиционно существует система математической подготовки учащихся выпускных классов средних учебных заведений. Она включает в себя подготовительные элективные курсы различной продолжительности, профильные классы с углубленным изучением математических предметов, индивидуальная подготовка в рамках репетиторства. Изначально в данной системе была не велика роль информационных и коммуникационных технологий. Но в настоящее время даже в связи с развитием большого количества методических материалов по рассматриваемой тематике на практике до сих пор актуальна проблема доступа некоторых категорий учащихся к подготовке к итоговой аттестации, в частности, речь идет о ряде населенных пунктов, территориально удаленных, расположенных в сельской местности и т.д. Также стоит учитывать ситуацию с учащимися, имеющими особые образовательные потребности.

Анализ методик, используемых в настоящее время учителями в средней школе при подготовке к ЕГЭ [6], [7], [10], можно сделать вывод, что общешкольная подготовка к сдаче ЕГЭ ориентирована прежде всего на решение заданий части 1 и, в лучшем случае, 12,14, представленные на рисунке 1.

12 а) Решите уравнение

$$2\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos 2x = \sqrt{3} \cos x + 1.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.

13 Все рёбра правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ имеют длину 6. Точки M и N – середины рёбер AA_1 и A_1C_1 соответственно.

а) Докажите, что прямые BM и MN перпендикулярны.

б) Найдите угол между плоскостями BMN и ABB_1 .

14 Решите неравенство $\log_{11}(8x^2 + 7) - \log_{11}(x^2 + x + 1) \geq \log_{11}\left(\frac{x}{x+5} + 7\right)$.

Рисунок 1 – Вид заданий 12-14 из КИМа демо-варианта на 2023 год

При этом среди характерных черт учебного процесса можно выделить следующие:

– Организация обобщающего повторения в 10-11 классах через систему упражнений на основе материалов ЕГЭ и существующего кодификатора по содержательным (вычисления, буквенные выражения, уравнения, неравенства, элементы математического анализа и т.д.), либо по функциональным линиям («Многочлены», «Рациональные функции», «Иррациональные функции», «Тригонометрические функции», «Показательная функция», «Логарифмическая функция»). Во втором случае внутри каждого функционального блока выделяют однотипные содержательные блоки: числовые и буквенные выражения, уравнения и системы уравнений, неравенства и системы неравенств, производная и первообразная, исследование функций.

– Изложение теоретического материала в лекционной форме, сокращение времени на изучение теории за счет увеличения доли практических занятий в структуре учебного процесса.

– После изучения нового теоретического материала и его первичного закрепления демонстрируются задания ЕГЭ, в которых используется изученное.

– Ведение тематических тетрадей на основе специальной литературы (например, ЕГЭ 2022. Математика. Задачи 1-11. Рабочие тетради [15]).

Результатом такого подхода будет появление опасности перекоса формирования таких знаний и умений учащихся, в которых просматривается формальное манипулирование, когда процесс не сопровождается пониманием смысла проводимых действий. Примером может служить такая организация подготовки учащихся к решению заданий, когда проводится разбор типичных решений примеров из специальных пособий по подготовке к ЕГЭ, что мало способствует формированию системных знаний и умений учащихся в отношении соответствующего математического материала.

В настоящее время в связи с развитием информационных и коммуникационных технологий учителя часто в своей работе используют различные дистанционные курсы, примером могут служить различные сайты, на которых учащиеся могут самостоятельно проверить уровень своей подготовки в режиме on-line. Примером могут служить следующие ресурсы:

Открытый банк заданий с ответами <https://math100.ru/> (рисунок 2)

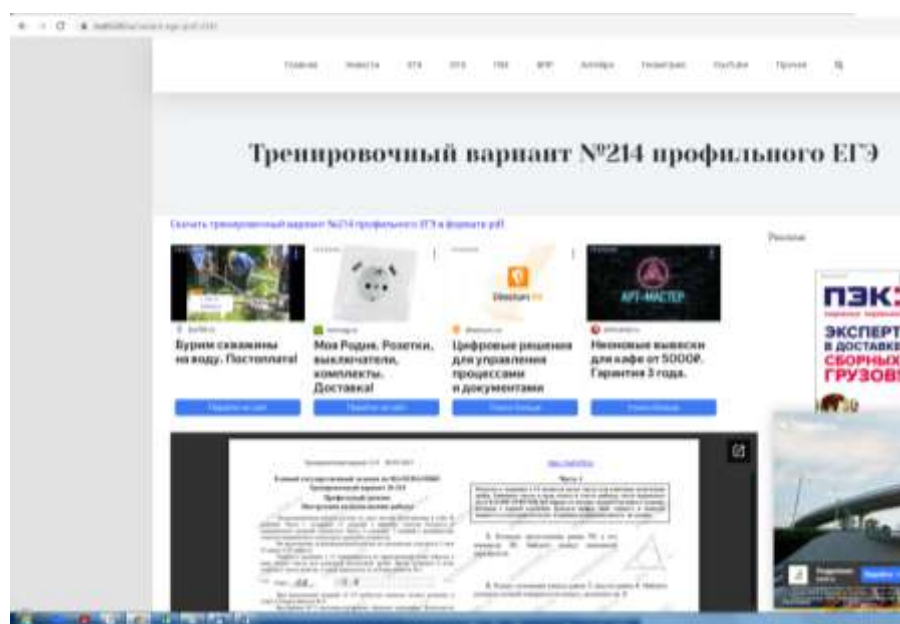


Рисунок 2 – Вид ресурса

Сдам ГИА: Решу ЕГЭ <https://math-ege.sdangia.ru/> (рисунок 3)



Рисунок 3 – Вид ресурса

Сборник заданий <https://4ege.ru/matematika/> (рисунок 4)

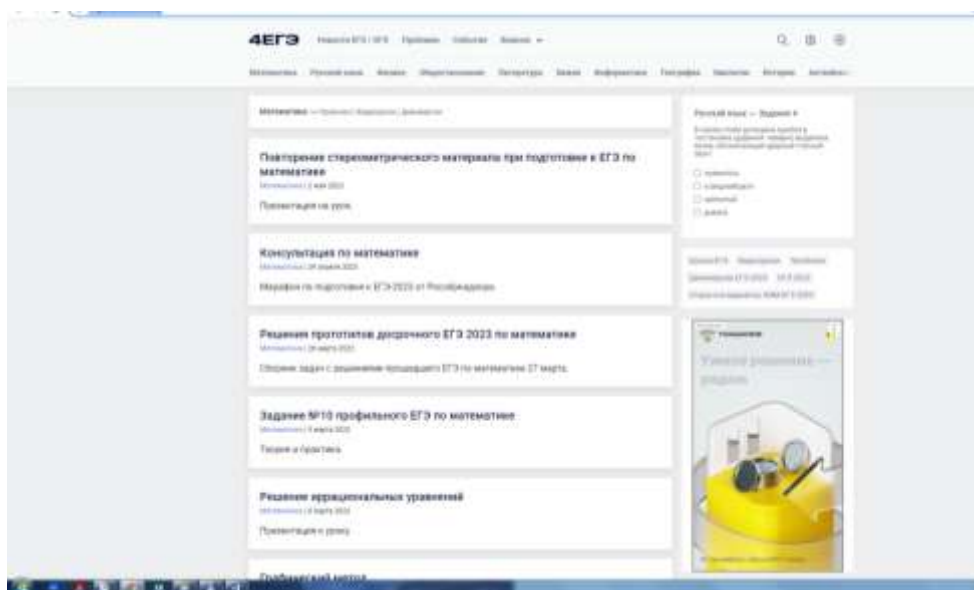


Рисунок 4 – Вид ресурса

На наш взгляд, работа с данными ресурсами не может выступать в качестве полноценной замены подготовке по математике, так как их основная роль – проверить готовность к экзамену. Отсутствует полноценная учебная математическая деятельность по решению задач различных уровней сложности.

Использование традиционных образовательных технологий при организации подготовки учащихся к ЕГЭ имеет ряд сложности, которые

обусловлены следующими причинами: неоднородность образовательных потребностей учащихся, весьма «разнящийся» уровень профессиональной подготовки учителей, территориальная удаленность от ведущих методических центров и т.д.

Для разрешения данной ситуации востребованными оказываются дистанционные технологии, которые позволят учащемуся адаптироваться к высокому темпу информации, увеличат интерактивность учебного процесса.

Анализ методической литературы показывает, что принцип дистанционного обучения должен быть интегрирующим в построении современных систем подготовки с целью расширения возможностей построения индивидуальных образовательных траекторий [12].

При использовании дистанционного обучения одним из положительных аспектов выступает формирование информационной культуры, повышение навыков работы со средствами ИКТ, активация компетенций в области самообразования. В данном контексте можно предложить учащимся изучать дополнительный математический материал с веб-ресурсов, просмотр интерактивных роликов, или галереи изображений, выполнение заданий из электронных рабочих тетрадей и т.д. Также эффективным будет общение учащихся как с тьюторами, так и между собой на специальных форумах, вебинарах, где им предоставляется возможность оценивать работы друг друга.

Такой вид работы помогает, на наш взгляд, в повышении не только предметных, но и межпредметных результатов, в многом определяет мотивацию и положительную направленность учебной деятельности. развиваются такие качества, как умение анализировать проблему, планировать решение задачи, самостоятельно добывать, обрабатывать и использовать учебную информацию и т.д., то есть такие навыки, которые характеризуют уровень психологического развития личности учащегося и

являются показателем степени его готовности к дальнейшей учебной и профессиональной деятельности [11].

1.2. Виды дистанционных ресурсов, используемых в рамках подготовки школьников к итоговой аттестации по математике

Предложим классификацию веб-ресурсов по математике, которые могут быть использованы в рамках математической подготовки учащихся, с учетом функциональных возможностей.

1) Образовательные математические порталы. Данный вид веб-ресурсов представляет чаще всего группу сайтов, предполагает регистрацию и дальнейшую авторизацию пользователя, регулярное участие в вебинарах, публикацию материалов, участие в обсуждении научных и методических публикаций.

Примером может выступать портал «Открытый урок. Первое сентября» <https://urok.1sept.ru/mathematics> (рисунок 5).

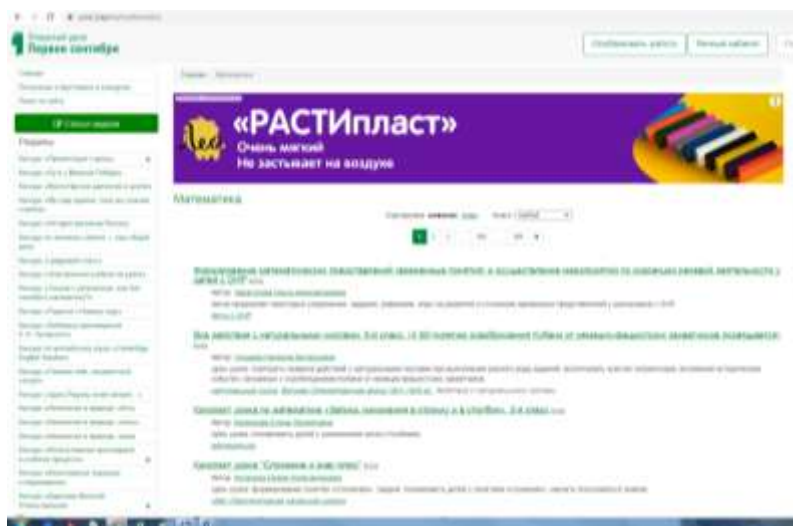


Рисунок 5 – Вид электронного ресурса

2) Каталоги, электронные библиотеки, энциклопедии, справочники. Данный вид веб-ресурсов переназначены для обеспечения сервиса поиска необходимой информации в рамках научно-исследовательской деятельности

учащихся, оказания поддержки развития познавательной деятельности, работы с информационными источниками.

Примером может выступать ресурс «Математическое образование. Общедоступная электронная библиотека» <https://www.mathedu.ru/> (рисунок 6).



Рисунок 6 – Вид электронного ресурса

3) Сайты и порталы, обеспечивающие подготовку к ЕГЭ и ГИА. Данный вид веб-ресурсов предоставляет специфический материал, касающийся узкой подготовки к итоговой аттестации в 9 и 11 классе. Чаще всего они содержат банк заданий, предоставляют доступ к дистанционным курсам, интерактивные тесты. Их роль заключается в предоставлении оценки качества знаний, развитию навыков самообучения.

Примером может выступать ресурс «Статград» <https://statgrad.org/> (рисунок 7).

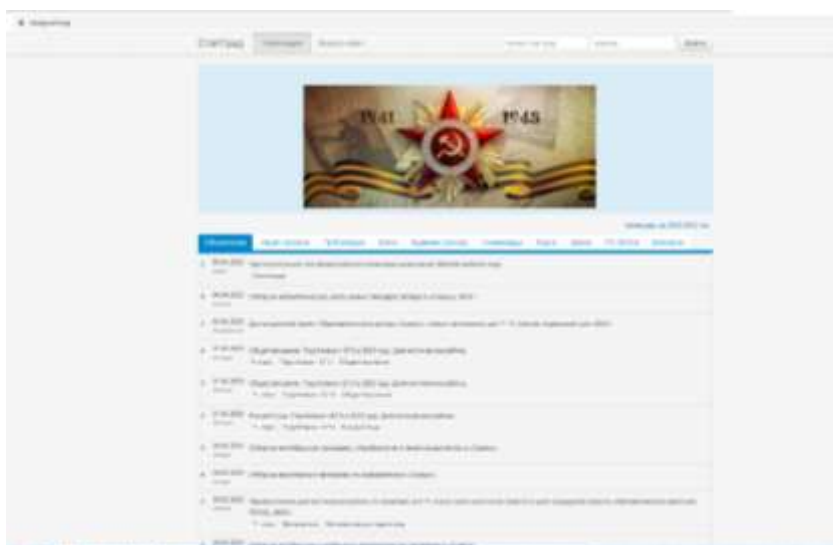


Рисунок 7 – Вид электронного ресурса

4) Сайты вузов, факультетов вузов. Данный вид веб ресурсов предназначен для организации доступа к информации о факультетах и вступительных экзаменах, также могут содержать дистанционные курсы по математике, электронные лекции, лабораторные практикумы, способствуют развитию навыков самообучения.

Примером может служить сайт специализированного учебно-научного центра им. А.Н. Колмогорова при МГУ им. М.В. Ломоносова <https://internat.msu.ru/> (рисунок 8).

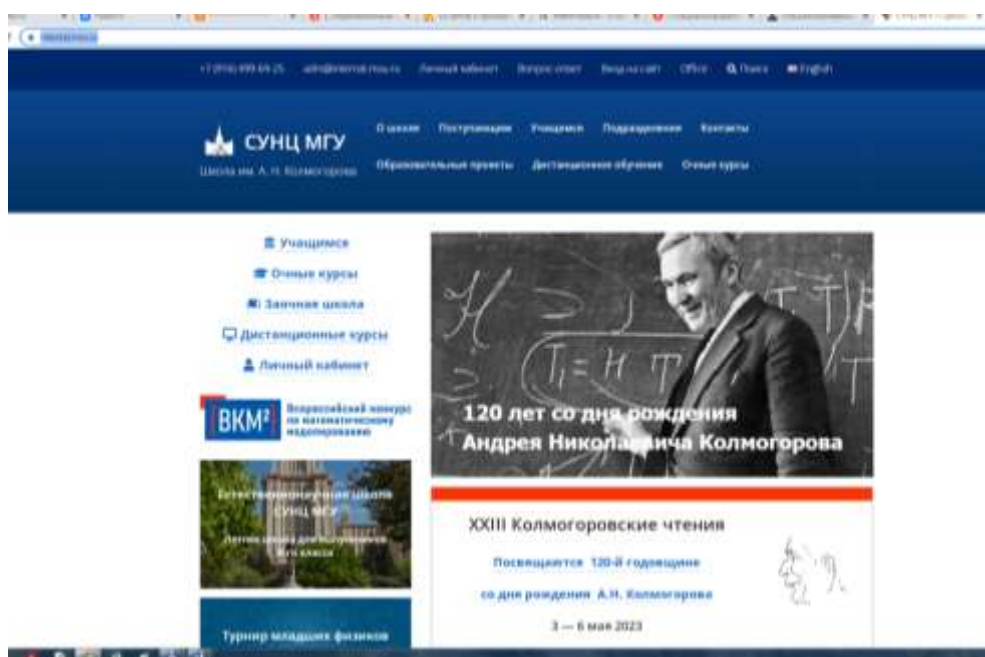


Рисунок 8 – Вид электронного ресурса

5) Сайты, предоставляющие сервисы по выполнению математических расчетов, построению графиков функций и т.д. Данный вид веб ресурсов предназначен для проверки результатов алгебраических, геометрических, трансцендентных расчетов, анализу графиков функций различной степени сложности.

Примером может служить сайт WolframAlpha <https://www.wolframalpha.com/> (рисунок 9). Мощный математический пакет, который работает в браузере. На данном сайте можно вычислять интегралы, дифференцировать, строить 2D- и 3D-графики и многое другое.

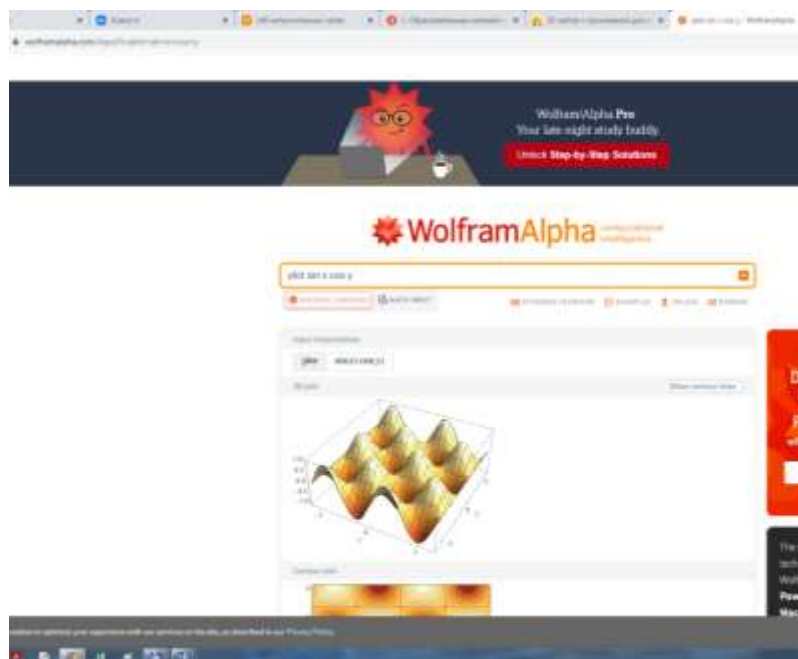


Рисунок 9 – Вид электронного ресурса

6) Сайты, предоставляющие материалы с так называемой «занимательной математикой». Данный вид веб-ресурсов содержит материал, в котором интересно рассказывают о занимательных, логических математических задачах. Роль данных сайтов – повысить мотивацию к изучению математики.

Примером может служить сайт «Потехе час» <https://www.potehechas.ru/> (рисунок 10). На сайте представлен набор логических задач, а также задачи из области математики, физики и т.д.



Рисунок 10 – Вид электронного ресурса

После проведенного анализа веб-ресурсов по математике были определены направления совершенствования математической подготовки школьников в системе подготовки с применением технологий дистанционного обучения:

- выявить особенности структуры и содержания математической учебной деятельности в процессе обучения математике учащихся старших классов в системе подготовки с применением технологий дистанционного обучения;

- уточнить дидактические возможности современных дистанционных технологий как средств, совершенствующих учебную математическую деятельность, и инструментов исследования в подготовке по математике;

- раскрыть особенности формирования предметной математической мотивации в процессе подготовки школьников на основе технологий дистанционного обучения.

1.3. Реализация этапов математической учебной деятельности в рамках подготовки школьников к итоговой аттестации на основе применения технологий дистанционного обучения

Анализ педагогической и методической литературы показывает, что формирование математического мышления не происходит автоматически из набора полученных учащимися систем математических знаний и овладений определенного набора математических компетенций. Например, математические понятия не имеют возможности формироваться одномоментно после изучения соответствующей математической темы, а должны пройти постепенное конструирование с различной степенью полноты на отдельных этапах обучения. Итогом является тот факт, что учащиеся, имеющие слабо развитое математическое мышление не способны

часто воспринять и усвоить новую для них математическую идею. В памяти могут остаться лишь формально запомненные факты, относящиеся к этой идее.

Для развития математического мышления предлагается взамен освоения фиксированных приемов математической учебной деятельности – формирование у учащихся способностей к выявлению новых связей, обобщению и трансформации изученного для решения новых задач, к овладению новыми знаниями [5].

Далее предлагается схема, по которой может протекать математическая учебная деятельность при подготовке учащихся к итоговой аттестации (рисунок 11).

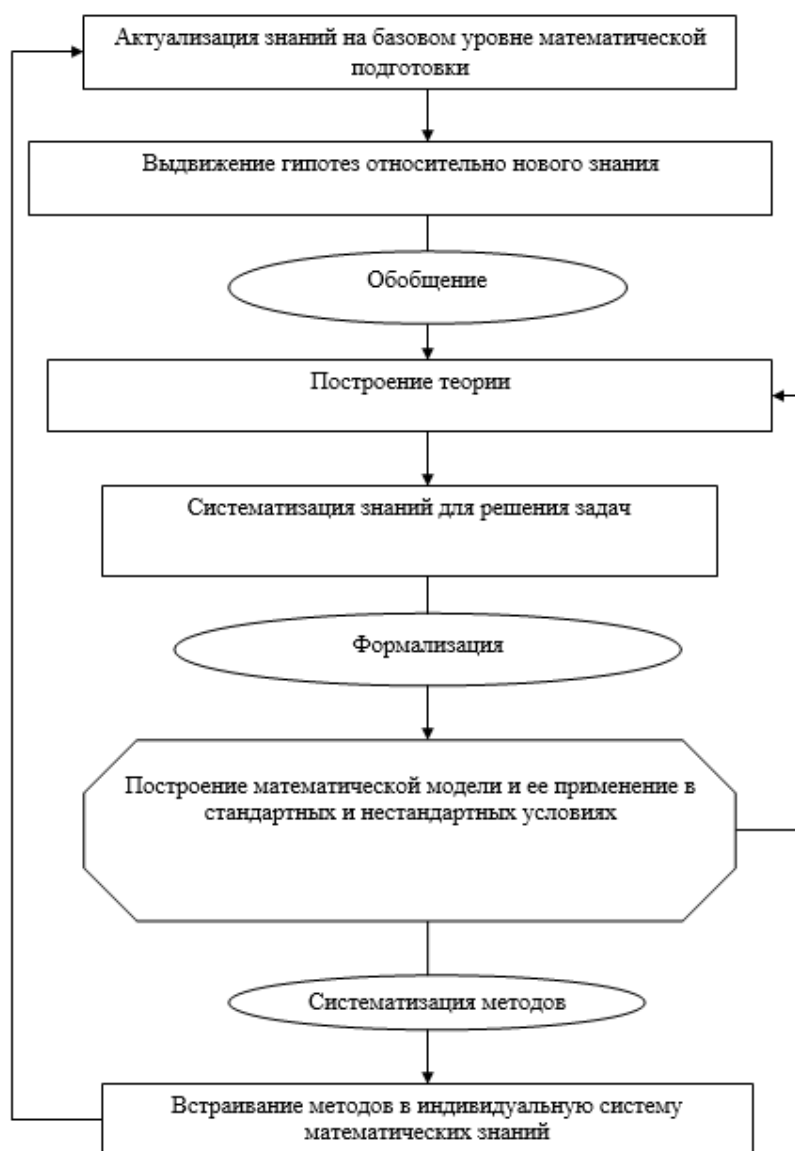


*Рисунок 11 – Этапы математической учебной деятельности
школьников в системе подготовки*

Опишем данную схему более подробно.

Первый этап отводится повторению и осмыслению уже имеющихся у учащихся математических знаний. Знания могут быть ранее получены как результат изучения математики на базовом уровне сложности. Роль учителя на данном этапе – обеспечить учащихся подробными рекомендациями относительно того, какой именно учебный материал и в какой последовательности необходимо повторить, на какие фрагменты повторяемого материала обратить особое внимание, поставить ряд проблемных вопросов, демонстрирующих недостаточность имеющихся знаний по данной теме для решения задач.

Второй этап предполагает выдвижение гипотезу относительно нового знания. Успешность данного этапа определяется качественным подбором соответствующих учебных ситуаций, а также привлечением средств обучения, обладающих следующими дидактическими возможностями: моделирование изучаемых или исследуемых объектов и их отношений, что позволяет применять в преподавании математики исследовательскую индукцию и обучать построению индуктивных умозаключений.

Третий этап отводится на построение теории с учетом отобранных и проверенных гипотез. Роль данного этапа предполагает пересмотрение той системы, имеющейся у учащихся теоретических знаний, а в результате – ее перестройка с учетом новых знаний. Важность также заключается в определении перехода между вторым и третьим этапами, так как процесс данного перехода должен осуществляться в результате обобщения и систематизации теоретического материала, в основе которого лежат индукция и дедукция.

Четвертый этап отводится на систематизацию теоретических знаний, необходимых для решения задач. В результате прохождения данного этапа

необходимо осуществить применение вновь построенной теории для решения задач, формирование математических методов и приемов, их усвоение. Важно обратить внимание, что итогом данного этапа является ознакомление учащихся с приёмами, которые в дальнейшем можно использовать как основу для формализации условий задач, например, видоизменений с целью отнесения к известному типу задач, пошаговое выделение базовых формул, теорем или утверждений, отражающее аналитико-синтетический путь рассуждений от требования к условию и обратно, и другие.

Пятым этапом выступает построение и обоснование математической модели. Данный этап при использовании приемов математической формализации предполагает построение математической модели, которую учащиеся в дальнейшем смогут применять при решении задач.

Шестой этап предполагает применение построенной модели в стандартных и нестандартных ситуациях. То есть на данном этапе учащиеся практикуются применять модель в различных ситуациях. Важным итогом данного этапа выступает формирование умений самостоятельно корректировать построенную модель в зависимости от исходных данных задачи.

Седьмой этап отводится на построение и усвоение математического метода. На данном этапе учащиеся анализируют различные способы использования построенной модели для решения схожих задач, выполняют обобщение данной ситуации, строят математические методы или приемы как итог обобщения предыдущих задачных ситуаций.

Восьмой этап предполагает встраивание метода в индивидуальную систему математических знаний. Итогом данного этапа будет являться систематизация математических приемов и методов, уже известных учащемуся, с учетом вновь усвоенного учебного материала. Таким образом, основной задачей этого этапа выступает поиск возможных направлений

развития изученной темы с актуализацией мыслительных приемов обобщения, специализации, аналогии и др.

Далее рассмотрим использование данной схемы на следующем алгебраическом примере.

Учитель предлагает учащимся для самостоятельного повторения основные свойства логарифмической функции, в частности, условия возрастания и убывания. Можно использовать учебник или дополнительный учебный материал. Далее предлагается решить данные неравенства:

$$1. \frac{1}{x} \log_5 \left(\frac{10}{3} - 5^{-x} \right) > 1$$

$$2. 6^{x+2} \geq 4 \cdot 7^{|x+1|}.$$

Приступив к решению предложенных неравенств, учащиеся должны столкнуться с необходимостью выполнить верное расположение на оси чисел. Данное действие не сложно будет выполнить в случае первого неравенства:

$$\log_5 \left(\frac{3}{10} \right), \log_5 \left(\frac{1}{3} \right), 0, \log_5 3.$$

А вот с числами из второго неравенства учащиеся смогут испытать сложности:

$$\log_{42} \frac{1}{63}, \log_{\frac{7}{6}} \frac{9}{7}.$$

Причина в том, что в школьном курсе математики базового уровня сложности вопросы сравнения логарифмов по разным основаниям не рассматриваются, поэтому возникает требующая разрешения проблемная ситуация.

Учителю необходимо подвести учащихся к формированию нужного математического метода. Одним из подходов может служить интерактивная игра «Отгадай число» (с использованием интерактивной компьютерной модели, рисунок 12).



Рисунок 12 – Игра «Отгадай число» (коллекция интерактивных моделей «IC: Математический конструктор»)

Учащимся предлагается отыскать неизвестное число (которое «загадал» компьютер) по результатам его сравнения с задаваемыми пользователем числами. Для проведения сравнения необходимо выбрать эффективную стратегию игры, которой является в данном случае метод дихотомии (деления отрезка пополам).

Учащиеся выдвинут необходимые гипотезы относительно проведения игры. Далее можно сформулировать необходимый для сравнения логарифмов по разным основаниям прием, и потренироваться применять его в различных условиях, начиная с простых задач типа:

Пример. Сравни два числа $a = \log_3 4$ и $b = \log_4 5$.

Далее предлагается закончить решение того неравенства, которое вызвало затруднения у учащихся.

Последний этап нацелен на то, чтобы учащиеся осознали, что освоенный прием является следствием более серьезного математического метода, который имеет широкое использование в математике и информатике для организации приближенного численного решения нелинейных

алгебраических уравнений вида $f(x) = 0$ для непрерывных функций. Учитель может привести в качестве примера подобную задачу, где будет демонстрироваться использование данного метода. Но, с другой стороны, важно показать и ограниченность ситуаций, когда показательное или логарифмическое уравнение можно решить аналитическими методами в рамках курса элементарной математики.

В качестве примера можно использовать следующую задачу:

Пример. Сколько корней имеет уравнение $\log_{\frac{1}{16}} x = \left(\frac{1}{16}\right)^x$?

Для иллюстрации предлагается выполнить чертеж, в какой-либо специализированной математической программе (рисунок 13).



Рисунок 13 – Чертеж к задаче, выполненный в среде

«IC: Математический конструктор»

При реализации вышеуказанной схемы на каждом этапе математической деятельности предполагается использовать различные подходы в изложении учебного материала.

Например, на втором этапе обобщения материала учителю рекомендуется ориентироваться на предметно-содержательный подход, предполагающий более углубленное знакомство с предметно-тематическим содержанием линий школьного курса математики. Учитель должен

учитывать, что может наблюдаться недостаточная разработанность этих линий в рамках базового школьного курса (с точки зрения формирования обобщенных знаний старшеклассника) ставит проблему восполнения соответствующих подсистем в системе знаний школьника.

Здесь традиционно приводится пример линии задач с параметрами, которые вызывают не малые трудности в курсе математики средней школы. Причина видится в эвристической составляющей процесса поиска решения и необходимости подлинного понимания старшеклассником сути математических идей. К этой же группе можно отнести и сложные планиметрические задачи, например, задания 16 варианта КИМ ЕГЭ (рисунок 14).

- 16** Две окружности касаются внешним образом в точке K . Прямая AB касается первой окружности в точке A , а второй – в точке B . Прямая BK пересекает первую окружность в точке D , прямая AK пересекает вторую окружность в точке C .
- а) Докажите, что прямые AD и BC параллельны.
- б) Найдите площадь треугольника AKB , если известно, что радиусы окружностей равны 4 и 1.

*Рисунок 14 – Вид задания 16 КИМ ЕГЭ по математике 2023 г.
(профильный уровень)*

1.4. Реализация этапов математической учебной деятельности в условиях применения технологий дистанционного обучения

Отметим ряд функциональных возможностей средств ИКТ, которые могут быть определены при организации учебной математической деятельности:

– Быстрая обратная связь между пользователем и средствами информационных и коммуникационных технологий, в результате чего будет организован интерактивный диалог. Его характерной чертой выступает то, что каждый запрос пользователя вызывает ответное действие системы и, наоборот, реплика последней требует реакции пользователя;

- Представление компьютерной визуализации учебной информации об объекте процесса обучения;
- Организация компьютерного моделирования изучаемых математических объектов, их отношений, явлений, процессов. Данные процессы могут протекать как реально, так и виртуально;
- Хранение и архивирование больших объемов информации, организация легкого доступа к ней, автоматизация вычислительных процессов, поисковой деятельности, а также организация управления учебной деятельностью и контроля результатов учебного процесса.

Перечисленные возможности в итоге позволяют полноценно реализовать современные новые требования к учебному процессу. Среди таких требований можно отметить: адаптивность, интерактивность обучения; развития интеллектуального потенциала обучающегося; системности и структурно-функциональной связанности представления учебного материала; обеспечения полноты (целостности) и непрерывности дидактического цикла обучения. Но также предоставляется возможность реализации и нового наполнения для традиционных дидактических требований. Примером может служить принцип наглядности, которые будет эффективно реализовываться за счет определенных возможностей ИКТ.

Таким образом, можно сделать вывод о наличии функциональных возможностей средств ИКТ, которые позволяют более эффективно реализовать соответствующие этапы математической учебной деятельности в системе подготовки на основе технологий дистанционного обучения. Будет осуществляться реализация таких возможностей, как интерактивный диалог, компьютерная визуализация учебной информации, компьютерное моделирование изучаемых объектов и хранение больших объемов информации. Средствами ИКТ, реализующими перечисленные выше функциональные возможности будут выступать, в частности, электронные образовательные ресурсы – образовательные ресурсы, представленные в

электронно-цифровой форме и включающие в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них [2].

В работах таких авторов, как Григорьев С.Г., Гришкун В.В. [3] представлено описание электронных образовательных ресурсов. Их описание заявлено в таблице 1.

Таблица 1 – Основные типы электронных образовательных ресурсов и их дидактические возможности

Тип ресурса	Описание и дидактические возможности
Анимированные рисунки, карты, лекции (динамические иллюстрации)	В ресурсах такого типа с помощью различных компьютерных технологий реализован эффект движения иллюстративного объекта. Анимация представляет практически неограниченные возможности для имитаций изучаемых процессов и явлений, и демонстрации движения объектов
Видео и аудио фрагменты	Видеофрагменты существенно усиливают дидактические возможности электронных средств обучения за счет демонстрации реальных изучаемых объектов, процессов и явлений. Однако с когнитивной точки зрения представляют собой пассивное восприятие знаний, поэтому продолжительность видеофрагментов, как правило, небольшая (2-3 минуты). Аудиофрагменты (например, в форме музыкального сопровождения или профессионального чтения литературного произведения) активно влияют на восприятие учебного материала посредством комплексного использования различных каналов восприятия информации.
Гипертекстовый (гипермедийный) учебник	Основу гипертекстового учебника составляет нелинейно организованный текст, в котором между обособленными текстовыми фрагментами (информационными статьями) устанавливаются перекрестные связи и определяются правила перехода между ними. В качестве информационных статей может использоваться не только собственно текст, но и структурированная информация разных типов – видеофрагмент, иллюстрация, анимация, аудиозапись и т.п., - что составляет гипермедийный учебник
Динамические модели и чертежи, виртуальные лаборатории	Позволяют в наибольшей степени реализовать в учебном процессе такие дидактические возможности средств ИКТ, как наглядное представление на экране изучаемых объектов, процессов, как в виде моделей, так и в виде геометрических интерпретаций (диаграммы, графики,

	таблицы и пр.). Отличие динамической модели от интерактивного или анимированного рисунка (схемы) состоит в возможности изменения (задания) исходных параметров модели и наблюдения за ее поведением, определяемым закономерностями изучаемого явления. Виртуальные лаборатории, как правило, представляют собой набор динамических моделей по определенной учебной дисциплине или ее конкретной теме, позволяющих всесторонне исследовать какие-либо явления
Интерактивные рисунки, карты, схемы. Интерактивные задания и тренажеры. Интерактивные тесты	Электронные образовательные ресурсы этого типа позволяют достигать различных дидактических целей в учебном процессе за счет организации интерактивного диалога учащегося со средством обучения по заданному сценарию. Как правило, имеют несколько режимов работы (например, демонстрационный и контрольный)
Рисунки, фотографии, коллажи, статичные таблицы и схемы, слайд-шоу	Эти традиционные средства обучения обычно дополняют в сложных ЭОР (например, электронных учебниках) перечисленные выше типы ресурсов, что позволяет сочетать их в учебном процессе наилучшим для достижения поставленной образовательной цели образом

Описанные электронные образовательные ресурсы, на наш взгляд, находят успешное применение в процессе дистанционной подготовки обучаемых по предмету «математика». Далее представим примеры использования электронных образовательных ресурсов как основы для дистанционных учебных материалов (рисунок 15).

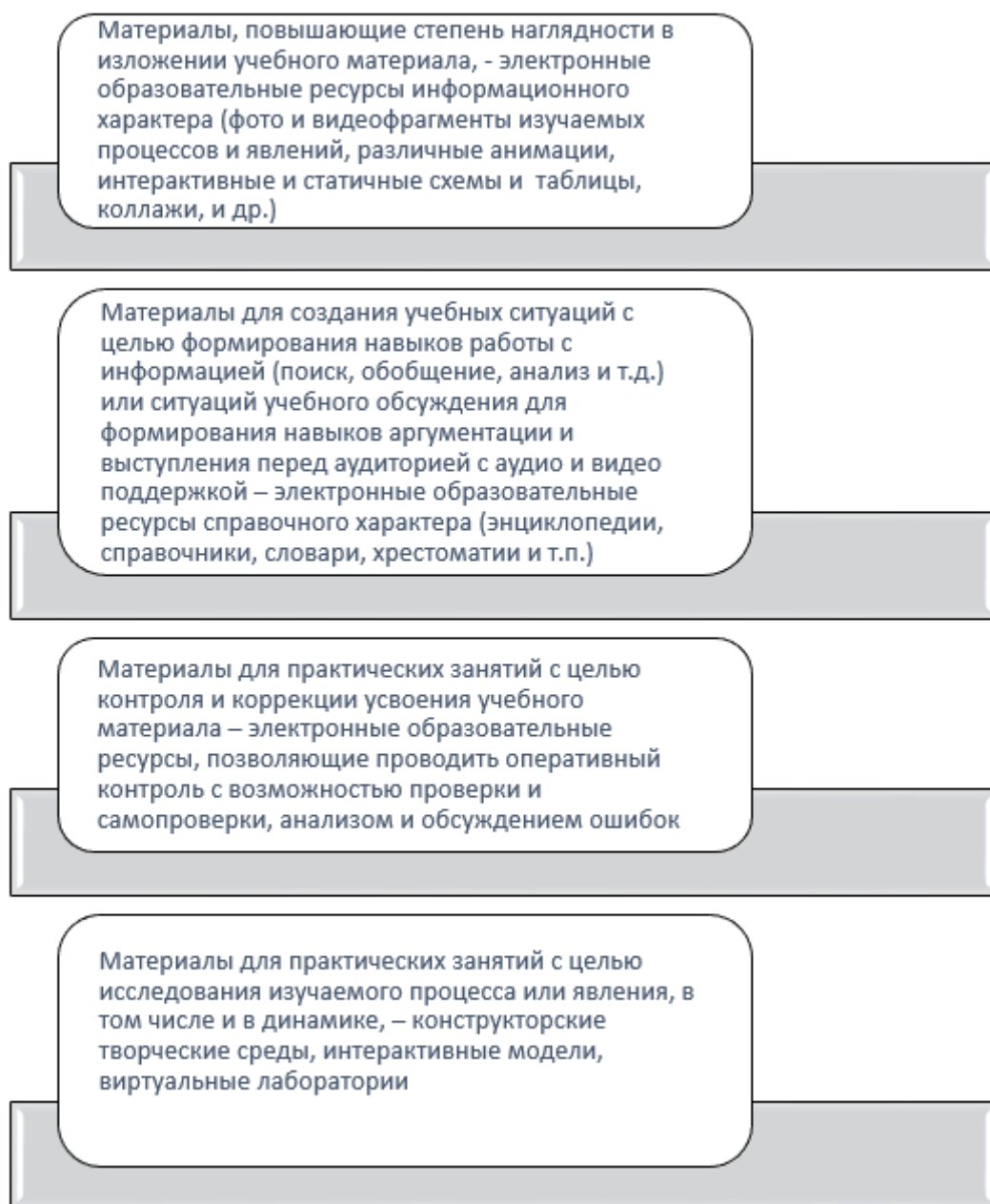


Рисунок 15 – Примеры использования электронных образовательных ресурсов как основы для дистанционных учебных материалов

Подбор ресурсов для включения их в структуру дистанционного учебного курса должен выполняться с учетом типов, которые могли бы быть эффективно использованы как средства решения следующих задач (рисунок 16).

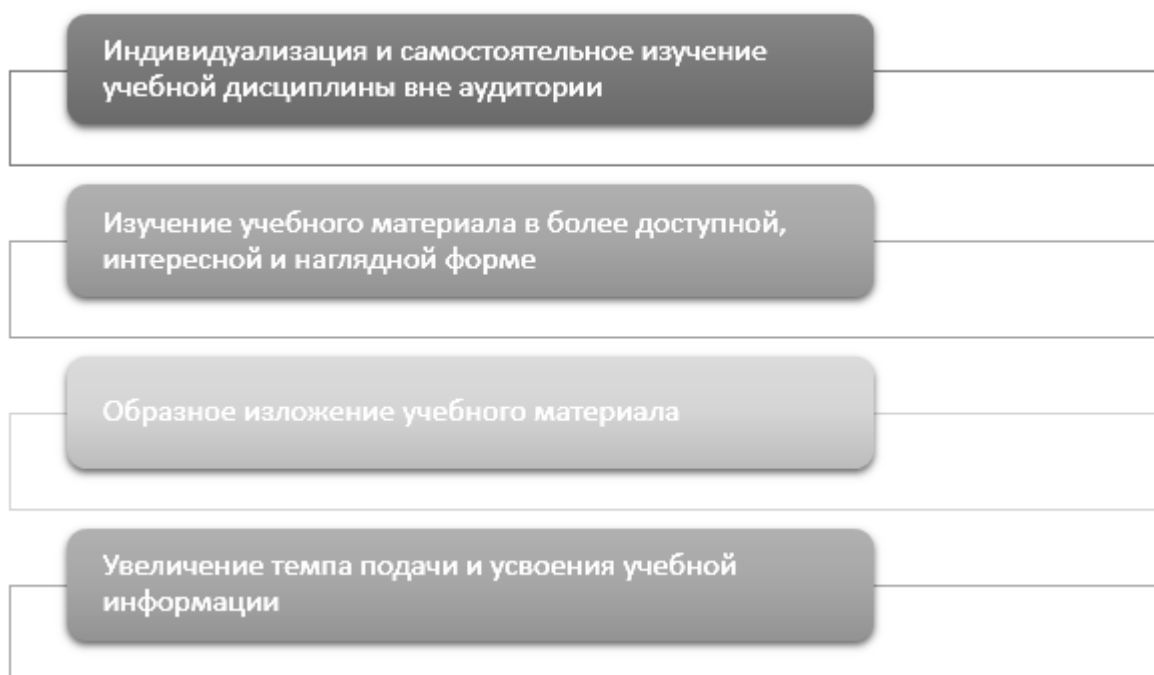


Рисунок 16 – Типы задач

Также предлагается особое внимание обращать на успешность применения электронных образовательных ресурсов для организации следующих видов деятельности, как аудиторной, так и внеаудиторной:

- Возможность выполнения эвристических заданий с наличием практической компоненты;
- Возможность выполнения мини-исследования;
- Возможность поиска ответа на ключевые и проблемные вопросы;
- Возможность организации работы с различными типами мультимедийных объектов разного уровня сложности;
- Возможность поиска ответа на ключевые и проблемные вопросы;
- Возможность работы в режиме учебной онлайн или офлайн дискуссии (дебатов, конференции и т.п.);
- Возможность создания определенного уровня обеспеченности условий для формирования математической предметной мотивации;
- Возможность создания благоприятного для обучения психологического климата, оказание учащимся помощи в выборе образовательной траектории;

– Возможность обеспечения для обучаемых возможности самостоятельного овладения знаниями на основе с дистанционными учебными ресурсами при наличии координационных и коррекционных действий со стороны преподавателя;

– Возможность обеспечения условий для организации сетевого общения обучаемых как друг с другом, так и с преподавателями для выполнения учебных целей.

В результате на наш взгляд при соблюдении указанных условий можно добиться достаточного усиления дидактического и развивающего эффектов от подготовки учащихся.

Далее предложим в виде таблицы (таблица 2) схему организации математической учебной деятельности учащихся старших классов на основе использования технологий дистанционного обучения с использованием электронных образовательных ресурсов.

Таблица 2 – Организация математической учебной деятельности старшеклассников в системе подготовки на основе использования технологий дистанционного обучения

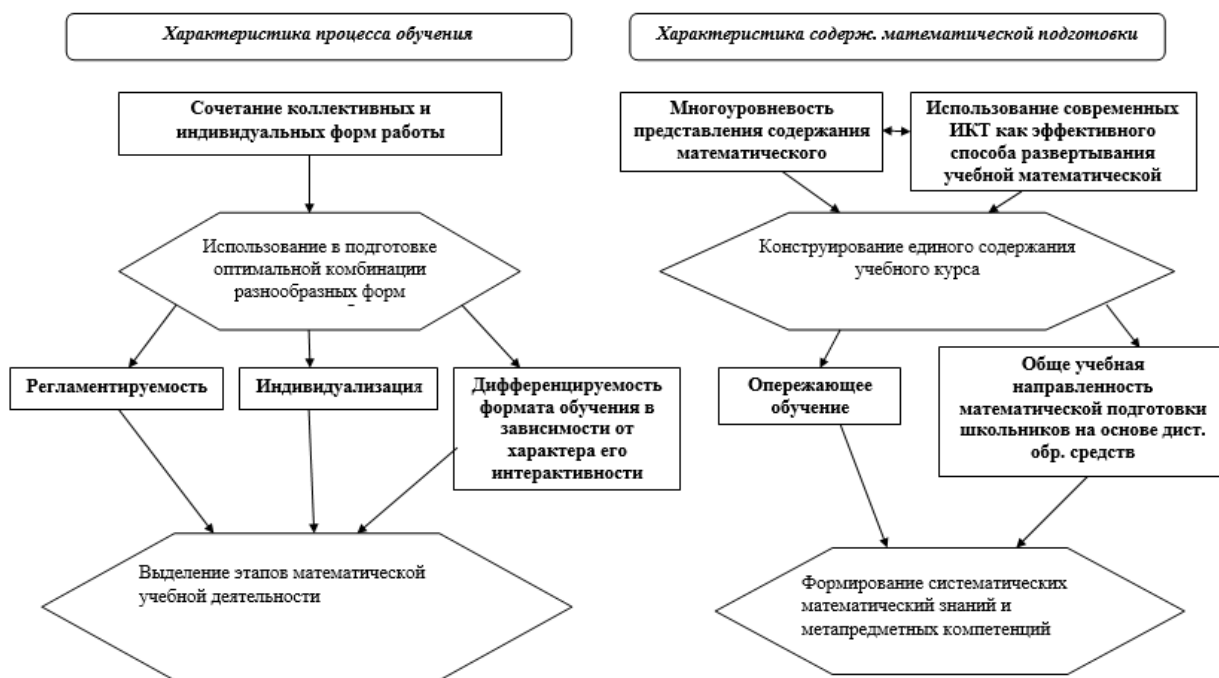
Этап математической учебной деятельности	Используемые типы ЭОР	Форма обучения
Актуализация индивидуальных знаний на базовом уровне математической подготовки	Динамические иллюстрации, гипертекст, интерактивные задания	Самостоятельная индивидуальная учебная деятельность на основе взаимодействия с дистанционным учебным ресурсом в условиях обеспечения обратной связи и интерактивного диалога
Выдвижение, отбор и проверка гипотез относительно нового знания	Динамические интерактивные модели, виртуальные лаборатории	Совместная учебная деятельность в ходе очного занятия
Построение теории с учетом отобранных и проверенных гипотез	Гипертекстовый учебник	Самостоятельная индивидуальная учебная деятельность на основе взаимодействия с дистанционным учебным ресурсом

Применение теории для решения задач: - построение и обобщение математической модели; - применение модели в стандартных и нестандартных ситуациях; - усвоение математического метода	Интерактивные задания, тренажеры, тесты	Построение и обобщение математической модели, изучение ее возможностей для ее использования в различных ситуациях поводится в ходе совместной учебной деятельности на очном занятии; усвоение математического метода или приема – в ходе самостоятельной индивидуальной учебной деятельности на основе взаимодействия с дистанционным учебным ресурсом в условиях обеспечения обратной связи и интерактивного диалога
Встраивание метода в индивидуальную систему математических знаний	ЭОР различных типов (в зависимости от изучаемой темы)	Коллективная и индивидуальная учебная деятельность в ходе очного занятия; работа с индивидуальными заданиями на основе взаимодействия с дистанционным учебным ресурсом в условиях обеспечения обратной связи и интерактивного диалога

Пример организации математической учебной деятельности старшеклассников на основе использования технологий дистанционного обучения с использованием электронных образовательных ресурсов разных типов в рамках предложенной схемы представлен во второй главе выпускной квалификационной работы.

1.5. Структурная схема реализации математической подготовки школьников к итоговой аттестации с применением дистанционных технологий

Раскроем схему подготовки учащихся к итоговой аттестации по математике на основе применения дистанционных технологий обучения. В



схеме представлена совокупность характеристик, совокупность иерархических и функциональных связей между ними (рисунок 17).

Рисунок 17 – Структурная характеристика итоговой подготовки школьников на основе применения технологий дистанционного обучения

Приведем характеристику обозначенных компонентов.

Многоуровневость представления содержания математического образования. Данный компонент предполагает организацию реализации блочно-модульного подхода в структуре учебного курса. В итоге учебный материал отбирается и структурируется особым образом, способствующем достижению каждым учащимся поставленных дидактических и развивающих целей. Также предполагается адекватное соотнесение уровня сложности теоретического материала и уровней сформированности математической деятельности учащихся.

Также предполагается, что возможное изложение учебного материала разделяется на вариативную часть, которая содержит теоретический и задачный материал, и инвариативную – для следующего уровня сложности.

Ниже приведены примеры задач.

Задача 1. В прямоугольном треугольнике биссектриса острого угла делит противоположный катет на отрезки длиной 4 и 5 см. Определить площадь треугольника.

Задача 2. В прямоугольном треугольнике ABC , где угол $C = 30^\circ$, из вершины прямого угла B проведена медиана BK . Найти площадь треугольника BSK , если длина катета $AB = 4$ см.

Задача 3. В треугольнике ABC на стороне AB взята точка C_1 , а на стороне BC – точка A_1 так, что $AC_1/C_1B=p$, а $BA_1/A_1C=q$. Найти отношение площадей треугольников ABC и ACC_1 .

На наш взгляд, приведенные задачи относятся к первому уровню сложности, так как они реализуют такой уровень сформированности приемов учебной деятельности, при которой реализуется осознание приема, легкое разделение связей между различными приемами, а также самостоятельное выполнение приема по образцу, переход приема на уровень умения.

В итоге данные задачи представляют инвариант для всех групп учащихся, вариативной частью может являться следующий пример задачи:

Задача 4. В треугольнике ABC медиана AD и биссектриса BE перпендикулярны друг другу и пересекаются в точке F . Известно, что площадь треугольника DEF равна 5. Найти площадь треугольника ABC .

Уровень данной задачи – это сформированность учебных действий, при которой обучающиеся могут воспринимать различные связи между приемами, самостоятельно использовать прием в различных ситуациях, а также перестраивать приемы с дальнейшим переносом в различных ситуациях, и по итогу реализовывать на уровень навыка.

Данная задача будет также представлена инвариантом для учащихся, желающих и способных хотят освоить содержание учебного курса на более высоком уровне сложности. В качестве же вариативной задачи для них можно предложить следующее задание:

Задача 5. Через середину стороны АВ квадрата ABCD проведена прямая, пересекающая прямые CD и AD в точках М и Т, соответственно, и образующая с прямой АВ угол α , $\operatorname{tg}\alpha=3$. Найдите площадь треугольника ВМТ, если сторона квадрата ABCD равна 4.

Опережающее обучение. Данный компонент означает работу на определенную перспективу, в том числе и для профессионального роста. Реализация данного принципа возможна через использование в учебном процессе приемов дидактического опережения, возможно и использование опережающего ознакомления.

Применительно к процессу подготовки учащихся по математике использование современных образовательных ресурсов дает возможности новой реализации приемов дидактического опережения, ознакомления. Поэтому может быть декларирован следующий принцип, который подразумевает *использование современных электронных образовательных ресурсов как эффективного способа развертывания учебной математической деятельности.*

Если речь идет о необходимости формирования приемов учебной математической деятельности, развитии у учащихся навыков самообучения, то важное значение будет иметь организация возможности для учащихся обращения к нужному математическому материалу в любое время. Реализация такого доступа в процессе математической подготовки может быть достигнута через дистанционный учебный ресурс. Этому будут способствовать такие дидактически возможности информационных и коммуникационных технологий, как архивирование и хранение больших

объемов информации и автоматизация процессов информационно-поисковой деятельности и интерактивный диалог.

Результатом применения подобных средств является организация информационного взаимодействия на тройственной основе: учитель, ученик и интерактивный источник учебной математической информации. Взаимодействие может быть организовано традиционным образом, а также и с использованием самостоятельности в учебной деятельности, когда учащийся актуализирует ранее изученный теоретический материал, а новый материал пробует получить самостоятельно на основе работы с дистанционным учебным ресурсом; решение типовых задач, логическая организация изученного нового теоретического и задачного материала, установление его связей с ранее изученным осуществляются в ходе очных занятий; освоение учащимся методов решения задач осуществляется в ходе самостоятельной работы с дистанционным учебным ресурсом; подведение итогов изучения раздела или темы, анализ результатов самостоятельной работы с системой задач (типичные ошибки, разбор наиболее сложных задач и т.п.) осуществляется в ходе очных занятий.

Регламентируемость. Данный принцип дает возможность планирования самостоятельной работы учащихся, его реализация возможна за счет представления обучаемому будущего тематического плана работы с указанием дат, преподаватель осуществляет контроль за работой учащегося, а также устанавливает, например, конкретные сроки сдачи, освоения модулей учебного материала, в течении недели, месяца. При этом учащийся имеет возможность обратиться к преподавателю в удобное время.

Индивидуализация. Данный принцип реализуется с помощью входного и текущего контроля знаний, учета информации о решенных задачах, совершенных ошибках учащегося, их характере, проведения анализа числа попыток решения задач. В результате выполнения данного принципа можно обеспечить построение и корректировку индивидуальной образовательной

траектории в зависимости от потребностей учащихся, а также поставленных дидактических целей.

В качестве примера можем рассмотреть результаты выполнения самостоятельной работы учащимися N, M с дистанционным электронным образовательным ресурсом при изучении темы «Свойства высот треугольника»:

Задача 1. В прямоугольном треугольнике из вершины прямого угла проведены высота и медиана. Найти отношение большого катета к меньшему, если отношение высоты к медиане равно $\frac{12}{13}$.

Задача 2. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найти расстояние от высоты, опущенной из вершины прямого угла до центра вписанной окружности.

Задача 3. Вне прямоугольного треугольника ABC на его катетах AC и BC построены квадраты $ACDE$ и $BCFG$. Продолжение медианы CM треугольника ABC пересекает прямую DF в точке N . Найти длину CN , если длины катетов равны 1 и 4.

По результатам проведения самостоятельной работы учащийся М решил только задачи 1, 3, а учащийся N – только задачи 1, 2. В итоге учитель делает выводы, что свойство высоты, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника (делит треугольник на два подобных исходному) учащиеся усвоили и умеют применять, однако, учащийся М не смог применить в новых условиях изученные ранее свойства биссектрисы, а учащийся N не смог применить свойства медианы. В этой ситуации учитель обратился к имеющимся в дистанционном ресурсе банку заданий, сформировал и назначил этим учащимся индивидуальные задания на повторение этих свойств (таблица 3).

Таблица 3 – Комплект задач

Учащийся N	Учащийся M
------------	------------

<p>1. В прямоугольном треугольнике биссектриса острого угла делит противоположный катет на отрезки длиной 4 и 5 см. Определить площадь треугольника.</p> <p>2. Медиана AM и биссектриса CB прямоугольного треугольника ABC (угол $B = 90^\circ$) пересекаются в точке O. Найти площадь треугольника ABC, если $CO = 9$, $OB = 5$.</p>	<p>1. Медиана, проведённая к гипотенузе прямоугольного треугольника, равна m и делит прямой угол в отношении 1:2. Найти стороны треугольника.</p> <p>2. Катеты прямоугольного треугольника равны 9 и 12 см. Найти расстояние между точкой пересечения его биссектрис и точкой пересечения медиан.</p>
---	--

А также учащемуся М предлагается решить следующие дополнительные задачи, в которых будут использованы свойства медианы треугольника. Задачи имеют два варианта решения:

3. Медиана BM треугольника ABC равна его высоте AN . Найти угол MBC .

После выполнения данных индивидуальных задач их результаты будут обсуждены с учащимися на очном уроке.

Сочетание коллективных и индивидуальных форм работы. Реализация данного принципа предполагает необходимость использования в системе подготовки школьников по математике разнообразных форм организации обучения. Также предполагается вовлечение дистанционных технологий, что усилится в сочетании коллективной работы учащимися при их присутствии на очных уроках и индивидуальной самостоятельной работы при участии дистанционных учебных ресурсов.

Дифференцируемость формата обучения в зависимости от характера его интерактивности. Данный принцип предполагает определение четких этапов математической учебной деятельности в соответствии с коллективной

и/или индивидуальной формой учебной деятельности, соответственно, очно или на основе взаимодействия с дистанционным учебным ресурсом.

Примером может служить выполнение актуализации изучения ранее изученного теоретического материала на самостоятельной основе с привлечением дистанционных учебных ресурсов, а также решение типовых задач, выполнение логической организации изученного материала, внедрение связей ранее изученного материала при очном изучении нового материала и т.д. Но освоение учащимся методов решения задач осуществляется в ходе самостоятельной работы с дистанционным учебным ресурсом; подведение итогов изучения раздела или темы, анализ результатов самостоятельной работы с системой задач (типичные ошибки, разбор наиболее сложных задач и т.п.) осуществляется в ходе очных занятий.

Глава II. Методические основы подготовки школьников к итоговой аттестации с применением технологий дистанционного обучения

2.1. Требования к отбору учебного материала

Приведем определенные ориентиры, которые предполагаются для отбора и систематизации методического материала для итоговой подготовки учащихся с использованием дистанционных технологий.

1. Модульное построение учебного материала. Данное условие, на наш взгляд, является необходимым для реализации структурирования учебного материала при его дальнейшем использовании в интерактивных источниках учебной информации. Данное условие в итоге позволит комбинировать разработанные модули в зависимости от целей учебных курсов.

2. Дозированность. Данное условие предполагает деление учебного материала на небольшие блоки. По каждому блоку предполагается проведение контроля, которое будет служить основой для выполнения текущей коррекции процесса обучения.

3. Дифференцированность. Данное условие будет являться основой для реализации вариативного обучения, построения индивидуальных образовательных траекторий. Критериями реализации степени дифференцированности должны выступать глубина уровня теоретического материала и широта по набору компонентов для выбора учащимися.

4. Интегрированность с основным школьным учебником. Данное условие предполагает, что предлагаемый теоретический материал не должен полностью повторять содержание основных школьных учебников, а выступать дополнением, основой для углубления, логической организации учебника.

5. Интегративность. Данное условие предполагает такой способ изложения теоретического материала, который должен способствовать обобщению и систематизации математических знаний учащихся путем

раскрытия как внутрипредметных, так и (по возможности) межпредметных связей.

Далее приведем перечень характеристик системы задач, которые будут рассматриваться в рамках математической подготовки учащихся к итоговой аттестации с использованием дистанционных технологий.

Таблица 4 – Перечень характеристик системы задач

Характеристика	Описание
Общность системы	Задачи должны быть подчинены какой-либо общей идее: методу решения, дидактической цели, теме учебного курса, концепции изложения теоретического материала и т.п.
Иерархичность системы	При построении серии задач следует учитывать, что каждая последующая задача является комбинацией предыдущих

На рисунке 18 представлена общая структура модульного учебного дистанционного курса. На данной схеме каждый учебный модуль дробится на более мелкие структурные единицы. Внутри самого модуля разрешается изменения порядка рассмотрения учащимися структурных единиц, в итоге прохождение элементов в том порядке, который выберет учащийся. Это особенно актуально для системы задач. Учитель осуществляет контроль за самостоятельной деятельностью учащегося как на уровне структурных единиц модуля, так и по итогам самого модуля.

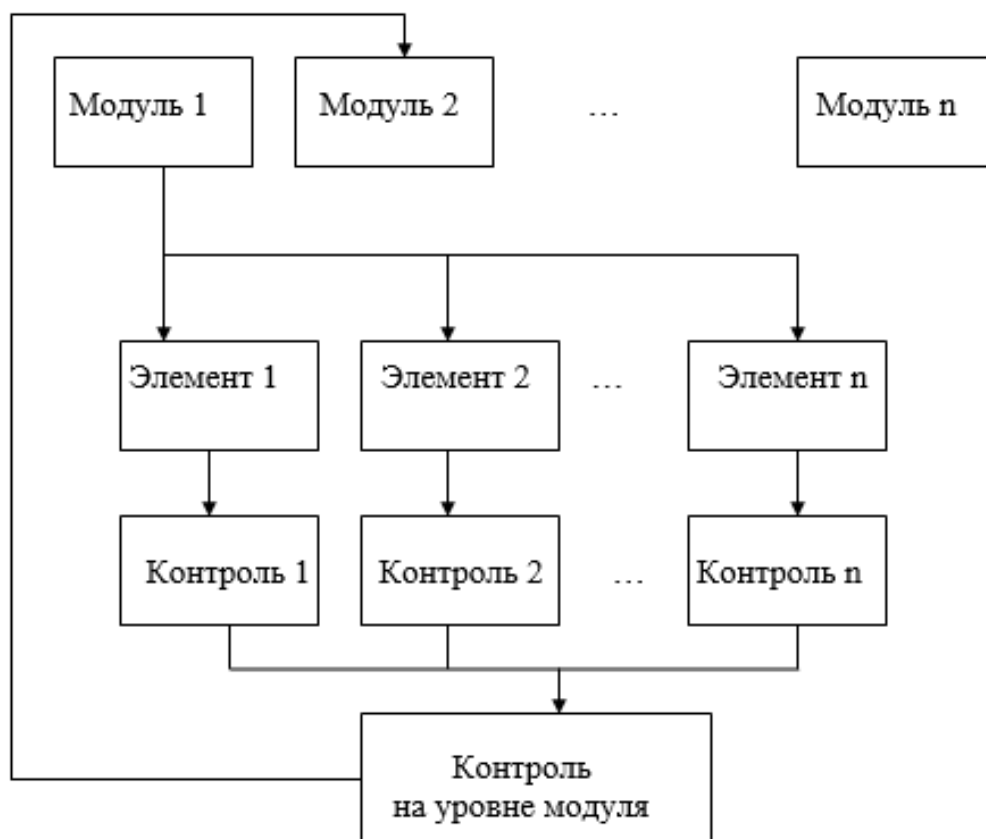


Рисунок 18 – Структура модульного дистанционного учебного курса

2.2. Дидактические материалы для разработки дистанционного учебного ресурса

Представим дидактические материалы, которые были разработаны с учетом ранее выдвинутых требований.

Содержательный компонент. В данном разделе представлены дидактические материалы, которые могут быть использованы для разработки дистанционного учебного курса по разделу «Планиметрия». В данный материал были включены динамические модели, разработанные в среде «1С: Математический конструктор» и задачи на построение из электронного издания «1С: Школа. Решаем задачи по геометрии. Интерактивные задачи на построение для 7-10 кл.».

Учебный материал по курсу «Планиметрия» содержит 4 основных раздела (рисунок 19).

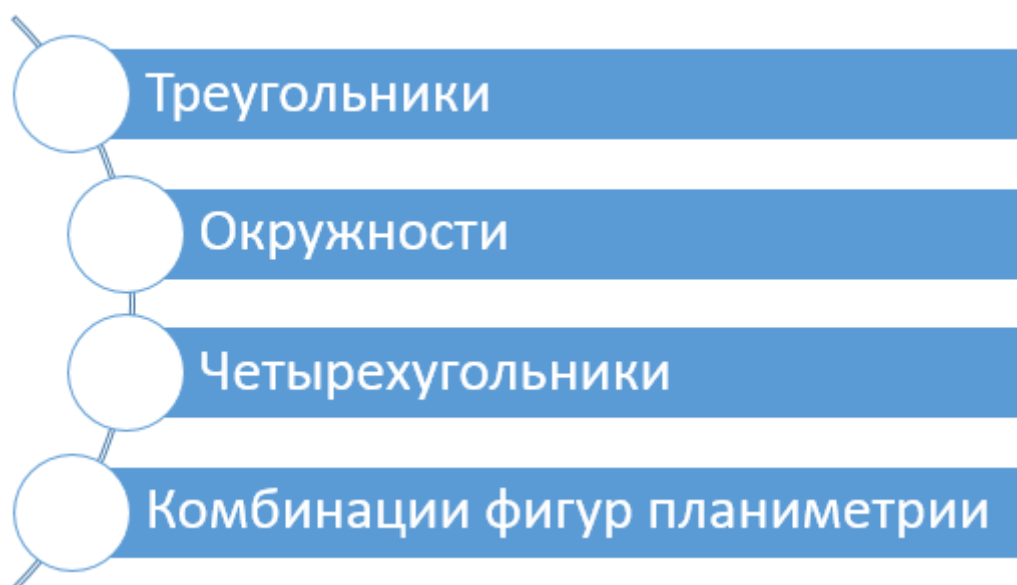


Рисунок 19 – Блоки курса «Планиметрия»

Также в составе каждого блока включены несколько учебных модулей, а каждый модуль разделен на более мелкие элементы. Приведем пример состава модуля «Треугольники»:

«Соотношения в прямоугольном треугольнике», «Соотношения в произвольном треугольнике», «Свойства медианы треугольника», «Свойства биссектрисы угла треугольника», «Свойства высоты треугольника», «Подобие треугольников», «Теоремы Фалеса, Чевы, Менелая», «Сравнение площадей треугольников».

Содержание учебного курса представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание учебного курса по планиметрии

Учебный модуль	Элементы учебного модуля
Треугольники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соотношения в прямоугольном треугольнике 2. Соотношения в произвольном треугольнике 3. Свойства медианы треугольника 4. Свойства биссектрисы угла треугольника 5. Свойства высоты треугольника 6. Подобие треугольников 7. Теоремы Фалеса, Чевы, Менелая 8. Сравнение площадей треугольников
Окружности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Углы в окружности 2. Свойства хорд, касательных, секущих 3. Пересекающиеся и касающиеся окружности

Четырехугольники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. 2. Трапеция
Вписанная и описанная окружности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прямоугольный треугольник и окружности 2. Равнобедренный треугольник и окружности 3. Произвольный треугольник и окружности 4. Четырехугольники и окружности. Трапеция и окружность.
Задачи с несколькими случаями решения	Экзаменационные задачи (типа С4 варианта ЕГЭ)

При подготовке содержания данных дидактических материалов был проведен анализ содержания «Стандартов среднего (полного) общего образования по математике» базового и профильного уровней, и выделены различия в обязательном минимуме содержания основных образовательных программ и требованиях к уровню подготовки выпускников. Также были изучены идеи построения содержания дистанционного учебного курса «Планиметрия», предложенная в концепции «геометрии фигуры» (И.Ф. Шарыгин) [13]. Данная концепция предполагает, что избранные теоремы и свойства могут быть представлены для самостоятельного доказательства учащимся. Примером может служить теорема о том, что три медианы, три биссектрисы и три высоты треугольника (или их продолжения) пересекаются в одной точке. Данная теорема может быть доказана учащимися самостоятельно на основе теоремы Чевы, а также на основе теоремы Менелая.

Далее представим критерии, по которым происходит отбор дидактических материалов.

По отбору заданий. Выбор вычислительных заданий, так как полученный числовой ответ дает возможность проводить контроль и интенсификацию учебного процесса, провести связь геометрии с алгеброй, к тому же именно такой тип задач используется при составлении КИМ единого государственного экзамена по математике.

По выбору объекта: предполагаются выбор основных фигур планиметрии, замечательные точки треугольника, анализ комбинацию планиметрических фигур.

По выбору тем: в качестве отдельных тем выделены задачи на использование отдельных теорем, подобия, вычисление и сравнения площадей и т.п.

По выбору метода: предпочтение отдаётся методу координат, так как именно данный метод находит широкое применение в обучающих компьютерных программах.

По выбору уровня сложности: предполагается разбиение на три уровня сложности. Так, для первого уровня определены элементарные задачи, которое подвергаются переконструированию на втором уровне в более сложные задачи.

Методика обучения методам решения задач, которая реализована в рамках данного дистанционного курса «Планиметрия», предлагается на примере решения треугольников. Вначале можно изучить соотношения в прямоугольном треугольнике, для решения задач необходимы только знания теоремы Пифагора, тригонометрических функций угла прямоугольного треугольника и формулы площади треугольника. Далее выполняется переход к решению задач на произвольные треугольники, в основе может быть теорема синусов и косинусов. Далее выполняется переход к изучению к изучению свойств медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Аналогично первоначально свойства медиан рассматриваются на примерах прямоугольных треугольников, а затем включается работа с биссектрисами и высотами. В итоге учащиеся переходят ко второму уровню сложности задач, когда предполагается рассмотрение данных свойств совместно.

Далее после прохождения свойств, в том числе и в усложнённом варианте, на примере прямоугольных треугольников, переходим к рассмотрению равнобедренных треугольников, их особенностям применения

свойств медианы, биссектрисы и высоты. И как итог – переход к произвольному треугольнику.

Рассмотрим для примера структуру и содержание элемента «Свойства биссектрисы угла треугольника».

1. **Предварительная подготовка:** для работы с содержанием данного элемента обучающей программы предлагается повторить § 2 главы V, §3 главы VIII по учебнику Л.С. Атанасяна «Геометрия», 7-9, М., Просвещение, 2022 или п. 25 §3, п. 45 §5 по учебнику А.В. Погорелова, «Геометрия», 7-11, М., Просвещение, 2018.

2. Для изучения нового теоретического материала учащемуся предлагается вся необходимая информация по теме:

Теоретические сведения

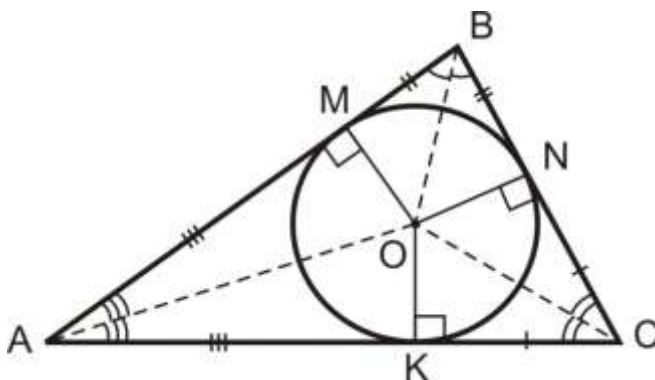


Рисунок 20 – Иллюстрация к задаче

1.4.1. Три биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, являющейся центром окружности, вписанной в треугольник.

Замечание: Нетрудно доказать равенство треугольников:

$$\triangle AOM = \triangle AOK$$

$$\triangle BON = \triangle BOM$$

$$\triangle CON = \triangle COK$$

1.4.2. Биссектриса угла треугольника делит сторону треугольника на отрезки, пропорциональные прилежающим к ним сторонам.

Запишем теорему синусов для правого и левого треугольников на чертеже:

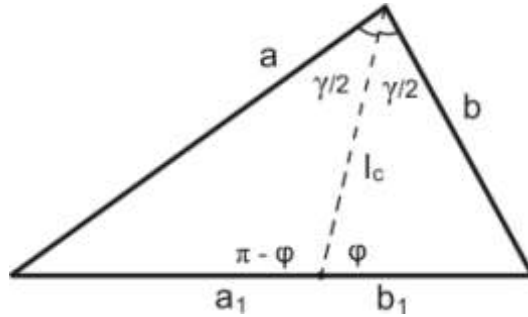


Рисунок 21 – Иллюстрация к задаче

$$\frac{a_1}{\sin \frac{\gamma}{2}} = \frac{a}{\sin(\pi - \varphi)}; \quad \frac{b_1}{\sin \frac{\gamma}{2}} = \frac{b}{\sin \varphi}$$

Учитывая, что $\sin(\pi - \varphi) = \sin \varphi$, разделим первое равенство на второе

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a}{b}$$

1.4.3. Формулы длины биссектрисы угла треугольника.

Получим несколько формул длины биссектрисы.

а) Воспользуемся очевидным фактом: площадь исходного треугольника равна сумме площадей правого и левого треугольников.

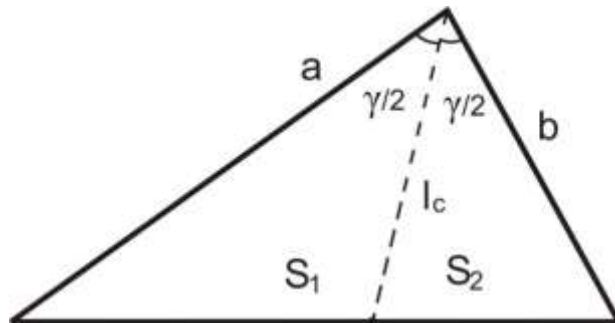


Рисунок 22 – Иллюстрация к задаче

$$S = S_1 + S_2$$

$$\frac{1}{2}ab \cdot \sin \gamma = \frac{1}{2}a l_c \cdot \sin \frac{\gamma}{2} + \frac{1}{2}b l_c \cdot \sin \frac{\gamma}{2}$$

$$2ab \cdot \sin \frac{\gamma}{2} \cos \frac{\gamma}{2} = l_c \sin \frac{\gamma}{2} (a + b)$$

Так как $\sin \frac{\gamma}{2} \neq 0$ $\left(0 < \frac{\gamma}{2} < 90^\circ\right)$, получим $l_c = \frac{2ab \cdot \cos \frac{\gamma}{2}}{a + b}$

б) Выразим длину биссектрисы угла треугольника через длины всех его сторон. Для этого выразим $\cos \frac{\gamma}{2}$ с помощью теоремы косинусов и используем предыдущую формулу.

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \left(2 \cos^2 \frac{\gamma}{2} - 1 \right)$$

$$4ab \cdot \cos^2 \frac{\gamma}{2} = (a+b)^2 - c^2$$

$$\cos \frac{\gamma}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(a+b)^2 - c^2}{ab}}$$

Получим
$$l_c = \frac{\sqrt{ab(a+b+c)(a+b-c)}}{a+b}$$

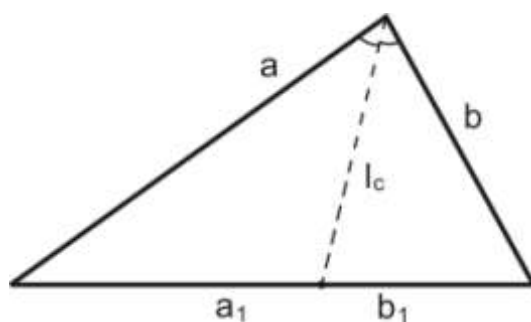


Рисунок 23 – Иллюстрация к задаче

в) Приведем без доказательства еще одну формулу длинны биссектрисы угла треугольника — одну из самых элегантных и удобных при вычислениях: $l_c = \sqrt{ab - a_1 b_1}$

С доказательством данной формулы можно познакомиться в «Сборнике задач по математике для поступающих во ВТУЗы» под редакцией М.И. Сканави, том II, стр. 7.

1.4.4. Биссектрисы углов треугольника точкой пересечения делятся в соотношении:

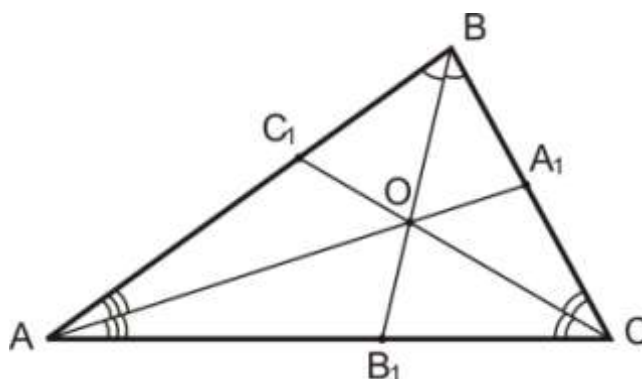


Рисунок 24 – Иллюстрация к задаче

$\frac{\text{сумма боковых сторон}}{\text{основание}}$, то есть

$$\frac{AO}{O A_1} = \frac{AB + AC}{BC}, \quad \frac{BO}{O B_1} = \frac{AB + BC}{AC}, \quad \frac{CO}{O C_1} = \frac{BC + AC}{AB}$$

К доказательству этого свойства биссектрисы угла треугольника мы вернемся позже, при изучении элемента данного учебного модуля (пункт 1.7.3.)

Заключение: Были сформулированы и доказаны важные свойства биссектрисы угла треугольника, а так же получены удобные для расчетов формулы для длин биссектрис. Особое внимание предлагается п.1.4.2. – это одно из самых важных свойств биссектрисы, обратите на него особое внимание.

3. Для тренировки в применении изученного теоретического материала следующие задачи сгруппированы по двум уровням сложности и типам треугольников. При этом для некоторых задач первого уровня сложности необходимо предложить несколько способов решения, которые затем обсуждаются на очных занятиях. Примеры задач даны ниже.

Задачи первого уровня сложности:

1. Найти биссектрисы острых углов прямоугольного треугольника с катетами 24 и 18 см.

2. В равнобедренном треугольнике основание равно 5, боковая сторона равна 4. Найти длину биссектрисы, проведенной к боковой стороне треугольника.

3. В равнобедренном треугольнике угол при основании содержит 72° , а биссектриса этого угла имеет длину, равную m . Найти длины сторон треугольника.

4. Определить площадь треугольника, если две его стороны равны 35 см и 14 см, а биссектриса угла между ними содержит 12 см.

5. В треугольнике ABC проведена биссектриса BE , которую центр O вписанной окружности делит в отношении $BO : OE = 2$. Найти AB , если $AC = 7$, $BC = 8$. Ответ: 6

6. Дан треугольник со сторонами 4, 8, 9. Найти длину биссектрисы, проведенной к большей стороне.

Задачи этой группы соответствуют репродуктивному уровню сформированности приемов математической учебной деятельности: умение решать типовые задачи, самостоятельное применение приема для решения задачи, но при неизменности ее условия.

Задачи второго уровня сложности:

1. Медиана AM и биссектриса CB прямоугольного треугольника ABC (угол $B = 90^\circ$) пересекаются в точке O . Найти площадь треугольника ABC , если $CO = 9$, $OB = 5$.

2. Катеты прямоугольного треугольника равны 9 и 12 см. Найти расстояние между точкой пересечения его биссектрис и точкой пересечения медиан.

3. Найти биссектрису прямого угла треугольника, у которого катеты равны a и b .

4. Найти углы равнобедренного треугольника, если основание относится к биссектрисе угла при основании как 5 : 6.

5. В равнобедренном треугольнике проведены биссектриса угла при основании и биссектриса угла при вершине. Найти косинус тупого угла между ними, если синус угла при основании треугольника равен $\frac{\sqrt{975}}{32}$.

6. В треугольнике ABC ($AB = 4$, $BC = AC = 12$) проведена биссектриса AD . Найти угол ADC .

7. В треугольнике ABC биссектриса AN делит медиану BE в отношении $BK : KE = 2$, а угол ACB равен 45° . Найти отношение площади треугольника BCE к площади описанного около этого треугольника круга.

8. В треугольнике KLM длина стороны KL равна 27, длина биссектрисы KN равна 24, а длина отрезка MN равна 8. Определить периметр треугольника KMN .

Задачи этой группы соответствуют продуктивному уровню сформированности приемов математической учебной деятельности. Здесь учащемуся предлагается выдвинуть основную идею решения задачи; на основе известных ему способов решения задач первого уровня расчленить задачу на подзадачи; установить, какие свойства биссектрисы и медианы треугольника необходимо использовать; сделать необходимые расчеты.

2.3 Этапы совместной деятельности преподавателя и учащихся в системе подготовки к итоговой аттестации на основе использования технологий дистанционного обучения

На примере поэтапной организации математической деятельности учащихся при изучении конкретной темы рассмотрим значимость применения технологий дистанционного обучения учащихся к итоговой аттестации по математике. Было разработано содержательно-методическое обеспечение предложенной структурно-функциональной модели. На рисунке 25 представлена схема организации совместной деятельности учителя и ученика в системе подготовки.

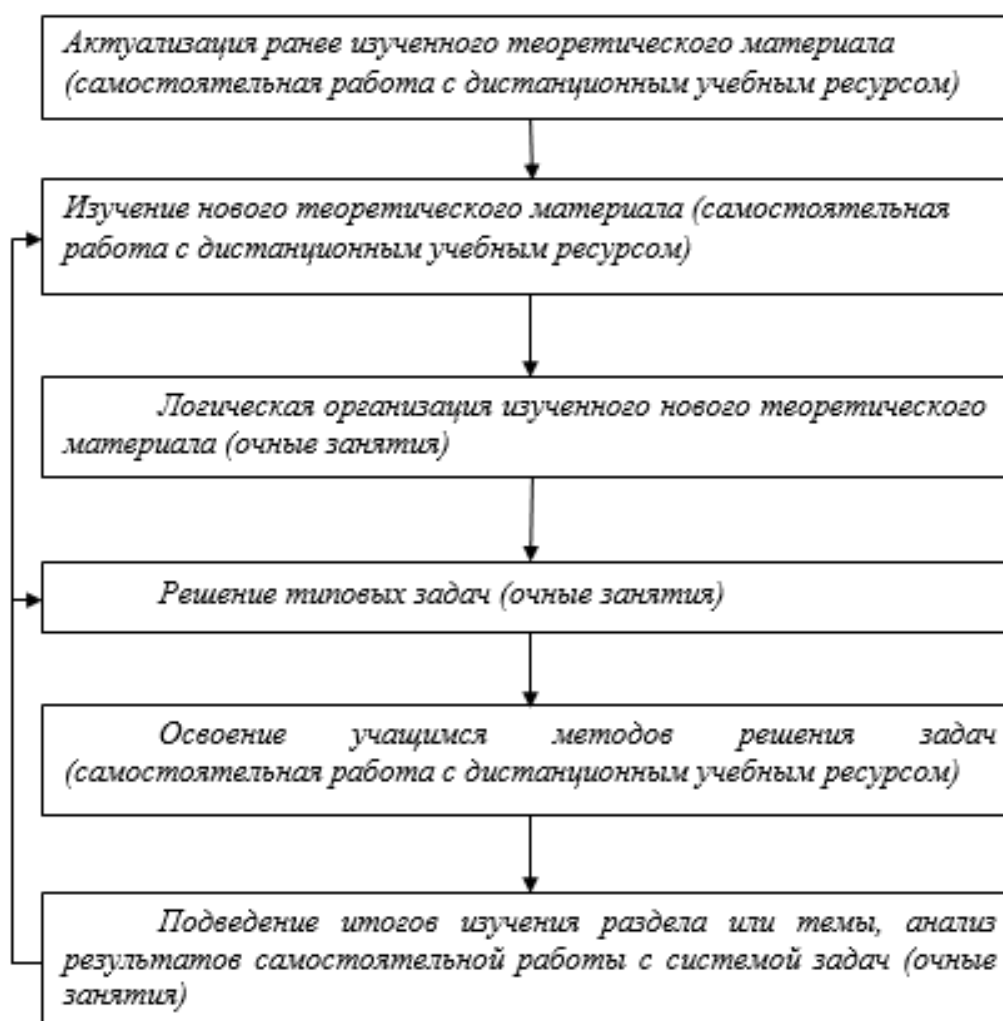


Рисунок 25 – Этапы совместной учебной деятельности преподавателя и учащегося в системе математической подготовки с применением технологий дистанционного обучения

Представим реализацию последовательных этапов математической учебной деятельности на примере изучения темы «Сравнение площадей треугольников».

1. Актуализация ранее изученного теоретического материала.

Данный этап предполагает получение учащимся рекомендаций по актуализации теоретических сведений, которые могут быть непосредственно использованы в новом теоретическом материале, который предполагается изучать в данном модуле. Ученик должен сам найти и повторить данные

сведения, для выполнения самоконтроля можно предложить пройти тест. Также необходимо решить предложенную цепочку задач (рисунок 26).



Рисунок 26 – Последовательность этапов

2. Изучение нового теоретического материала.

При составлении дистанционного курса необходимо учитывать, что в нем должен находиться весь объем необходимого теоретического материала, набор динамических моделей для организации экспериментальных исследований изучаемых закономерностей, а также возможно сведения по поиску дополнительного теоретического материала по изучаемой теме. По данным об уровне усвоения учащимися теоретического материала преподаватель определяет структуру и содержание последующего очного занятия.

Если приводить примеры работы по теме «Сравнение площадей треугольников», то на данном этапе учащейся будут знакомиться с содержанием основных ситуаций, на примере которых можно провести сравнение площадей треугольников (треугольники имеют общий угол, общую вершину и противолежащие ей стороны на одной прямой, угол и противоположная сторона треугольников лежат на параллельных прямых, треугольники подобны). Здесь возможен пример организации исследования данных ситуаций с помощью динамических моделей (рисунок 27).

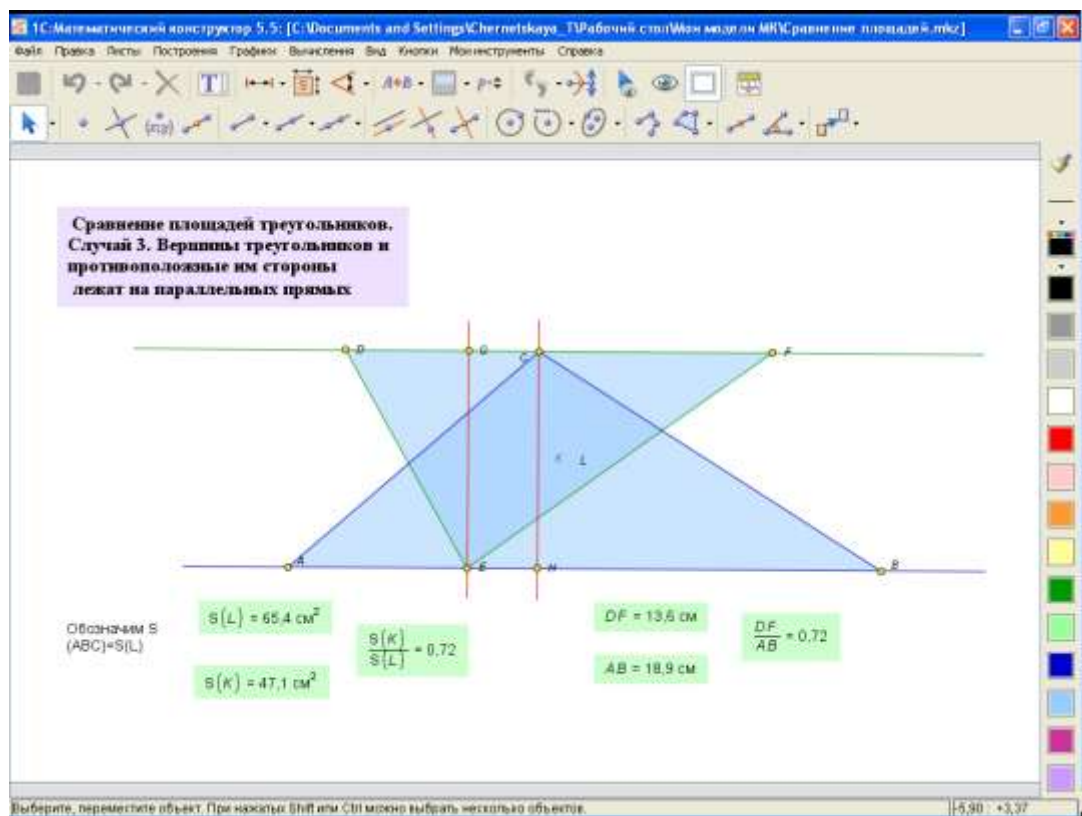


Рисунок 27 – Пример динамической модели

После экспериментального установления зависимостей учащемуся необходимо их доказать, опираясь на припомненные в ходе предварительной подготовки формулы площади треугольника, соотношение площадей подобных треугольников и, при необходимости, сами признаки подобия треугольников. При этом решаются следующие учебные задачи:

- Установить связь между ранее изученными формулами площади треугольника и возможностью сравнения площадей треугольников в некоторых ситуациях;
- Получить соотношение между площадями треугольников как следствие теорем о площади треугольника;
- Изучить теоретический материал по данному вопросу, представленный на электронном носителе;
- Проконтролировать изучение соотношений между площадями треугольников с помощью заданий для самоконтроля.

Также должен быть предложен соответствующий теоретический материал, который также может быть представлен в виде программного средства (рисунок 28).

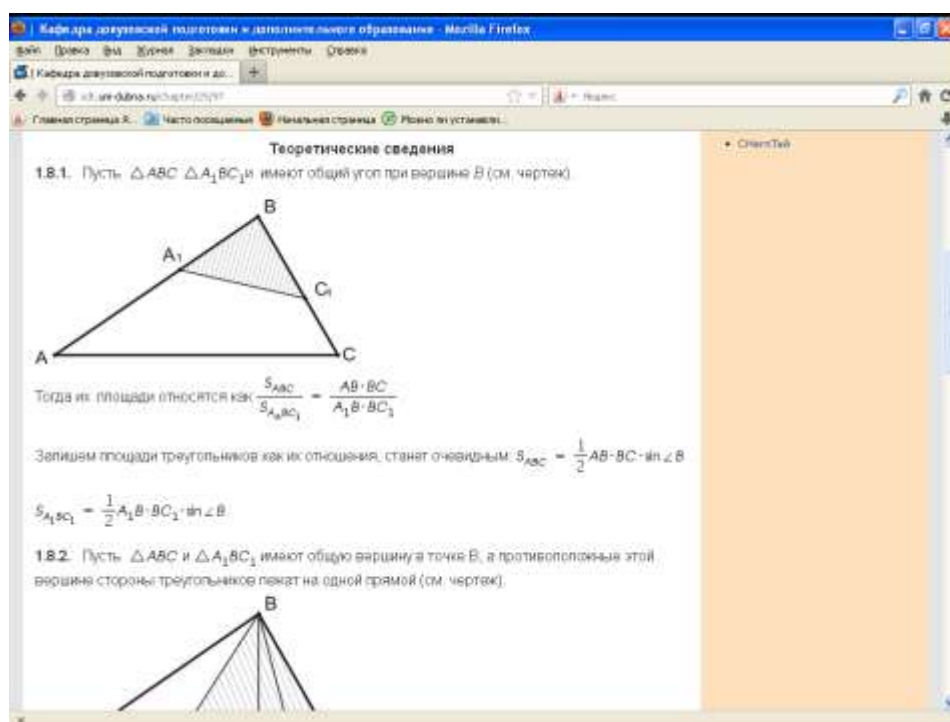


Рисунок 28 – Вид программного средства

Далее учащийся имеет возможность проконтролировать свой уровень усвоения теоретического материала, а также насколько хорошо и осознано он может его применять во-первых, в стандартных ситуациях, а во-вторых, при решении некоторых нестандартных ситуаций. Для определения уровня предлагается пройти следующий тест:

Вопрос 1. На сторонах AB и BC треугольника ABC взяты точки M и K так, что $AM : MB = 2 : 3$, $BK : KC = 1 : 2$. Найти отношение площадей треугольников ABC и MBK.

Вопрос 2. Точки A, B, C и D лежат на одной прямой, точка E не принадлежит этой прямой. Найти отношение площадей треугольников AEC и BED, если $AB = 1$ см, $BC = 2$ см, $CD = 4$ см.

Вопрос 3. В треугольнике ABC длины сторон $AB = 3$ см, $BC = 7$ см, проведена биссектриса BE. Найти отношение площадей треугольников ABC и ABE.

Вопрос 4. В трапеции ABCD диагонали AC и BD пересекаются в точке O так, что $AO : OC = 3 : 1$. Найти отношение площадей треугольников ABC и ACD.

Вопрос 5. В параллелограмме ABCD проведена биссектриса AE угла A. Найти отношение площадей параллелограмма ABCD и треугольника ABE, если $AB = 3$ см, $EC = 1$ см.

По результатам учитель делает выводы, какие вопросы вызвали затруднения, и по результатам планирует проведение следующего очного занятия.

3. Логическая организация изученного нового теоретического материала и решение типовых задач.

Данный этап отводится под изучение основных методов и приемов решения типовых задач, являющихся иллюстрацией применения изученного теоретического материала. На данном этапе вполне уместно продемонстрировать учащимся возможности решения одной и той же задачи на основе применения различных приемов, возможность применения одного и того же приема при решении задач различных разделов, а также способы комбинации различных приемов, возможность рационального выбора того или иного приема, метода.

Если говорить об изучении темы «Сравнение площадей треугольников», то учащимся необходимо с одной стороны уметь применять в процессе решения ранее изученные стандартные ситуации, а с другой стороны также необходимо уделять внимание обучению учащихся поиску стратегий решения соответствующих задач: построению цепочек геометрических фигур, площади которых необходимо сравнить в процессе решения задачи, а также привлечению знаний из уже изученных ранее разделов курса, например, свойств медианы и биссектрисы, признаков подобия треугольников, теоремы Менелая, которая часто используется при решении таких задач, или известных учащимся из курса планиметрии 7-9

класса основных свойств параллелограмма и трапеции. Примером рассматриваемых на этом этапе задач могут быть следующие:

Задача 1. Дан треугольник ABC , в котором угол $A=5^\circ$, $AB=6$, $BC=7$. Биссектриса угла C пересекает сторону AB в точке D . Найти площадь треугольника ADC .

Задача 2. Точки F и N делят стороны треугольника ABC в отношении $FA : FC = 3 : 1$ и $CN : NB = 2 : 3$. Прямые AN и BF пересекаются в точке M . Найти отношение площадей треугольников AMB и ANB .

Задача 3. В треугольнике ABC точки K и N – середины сторон AB и AC соответственно. Через вершину B проведена прямая, которая пересекает сторону AC в точке F , а отрезок KN – в точке L так, что $KL : LN = 3 : 2$. Определить площадь четырёхугольника $AKLF$, если площадь треугольника ABC равна 40.

Задача 4. В трапеции $ABCD$ длины оснований AD и BC относятся как $5 : 1$, а площадь равна 32 см^2 . Точки M и N – середины боковых сторон AB и CD соответственно соединены с концами противоположной боковой стороны, причём отрезки AN и DM пересекаются в точке K , а отрезки BN и CM – в точке E . Определить площадь четырёхугольника $MENK$.

Задача 5. На стороне AC треугольника ABC взята точка E . Через точку E проведена прямая DE параллельно стороне BC и прямая EF параллельно стороне AB (точка D лежит на стороне AB , точка F – на стороне BC). Площадь треугольника ADE равна 9, а площадь треугольника EFC равна 4. Найти площадь параллелограмма $BDEF$.

4. Освоение учащимися методов решения задач.

Содержание данного этапа составляет самостоятельное изучение учащимися применения приемов и методов решения задач, анализ результатов самостоятельной деятельности, выбор подходящей траектории продвижения по курсу. Дистанционный курс должен обеспечивать задачи системой подсказок, которые нацелены на то, чтобы учащийся смог дойти в

своем решении до конца. Если будет необходимо, то учащемуся будет предложена пояснительная задача предыдущего уровня, теоретически блок. В данной системе предполагается не только обучающая, но и контролирующая функция.

На данном этапе учащемуся могут быть полезны обучающие интерактивные тренажеры для отработки методов решения задач, а также получения возможности индивидуальной консультации от учителястроенными средствами дистанционного курса. И по полученным результатам учитель планирует очные занятия.

После проведения очного занятия по теме «Сравнение площадей треугольников» учащиеся имеют возможность перейти к самостоятельному решению математических задач, которые содержатся в дистанционном курсе и заявлены на двух уровнях сложности.

На первом уровне сложности математических задач учащийся решает следующие учебные задачи:

- воспроизводит решение опорных задач (четыре случая сравнения площадей треугольников);
- выбирает из предложенных задач те, которые соответствуют каждому из этих четырех случаев и устанавливает соответствие;
- выполняет решение по образцу, решает типовую задачу, используя изученные способы сравнения площадей треугольников;
- выделяет в ходе решения задачи новые знания о правилах сравнения площадей треугольников.

Рассмотрим примеры математических задач первого уровня сложности.

Задача 1. Дан треугольник ABC, в котором угол B равен 30^0 , $AB = 4$, $BC = 6$. Биссектриса угла B пересекает сторону AC в точке D. Найти площадь треугольника ABD.

Целью уровня является тренировка учащегося в распознавании чертежа, самостоятельное построение чертежа, поиск на чертеже изученных ранее в

теоретическом блоке конфигураций фигур, записи в общем виде и вычислении отношений площадей треугольников в каждом случае. При решении задач данного уровня реализуется репродуктивный уровень математической деятельности учащегося, то есть самостоятельное применение нового способа действия для решения задачи, но при неизменности ее условия.

На втором уровне сложности учащемуся необходимо:

- припомнить решения задач первого уровня;
- по возможности исследовать задачу с помощью динамической модели;
- расчленить задачу на подзадачи и установить, какие еще теоремы и свойства, кроме правил сравнения площадей треугольников, необходимо использовать;
- при необходимости припомнить эти теоремы и свойства или с помощью школьного учебника, или с помощью электронного учебника, воспользовавшись подсказками и возможностями гипертекста;
- обобщить приемы решения задач на применение правил сравнения площадей треугольников, осуществить перенос знаний на задачи, связанные с другими фигурами планиметрии (параллелограмм, трапеция).

Вот примеры математических задач:

Задача 2. В треугольнике ABC медиана AD и биссектриса BE перпендикулярны и пересекаются в точке F . Известно, что площадь треугольника DEF равна 5. Найти площадь треугольника ABC .

Задача 3. В параллелограмме $ABCD$ на диагонали AC взята точка E , где расстояние AE составляет треть длины AC , а на стороне AD взята точка F , где расстояние AF составляет четверть длины AD . Найти площадь параллелограмма $ABCD$, если известно, что площадь четырехугольника $ABGE$, где G – точка пересечения прямой FE со стороной BC , равна 8.

Задача 4. В треугольнике ABC площадью 90 биссектриса AD делит сторону BC на отрезки BD и CD, причем $BD : CD = 2 : 3$. Отрезок BL пересекает биссектрису AD в точке E и делит сторону AC на отрезки AL и CL такие, что $AL : CL = 1 : 2$. Найти площадь четырехугольника EDCL.

Решение данных задач уже не предполагает совершение только одного шага. Необходимо выстроить целую цепочку треугольников, с целью сравнения их площадей, а также могут быть привлечены знания из других разделов планиметрии, построение решения обратной задачи, представление площадей многоугольника в виде суммы и разностей площадей.

Можно предложить исследовать задачу с помощью динамического чертежа (рисунок 29).

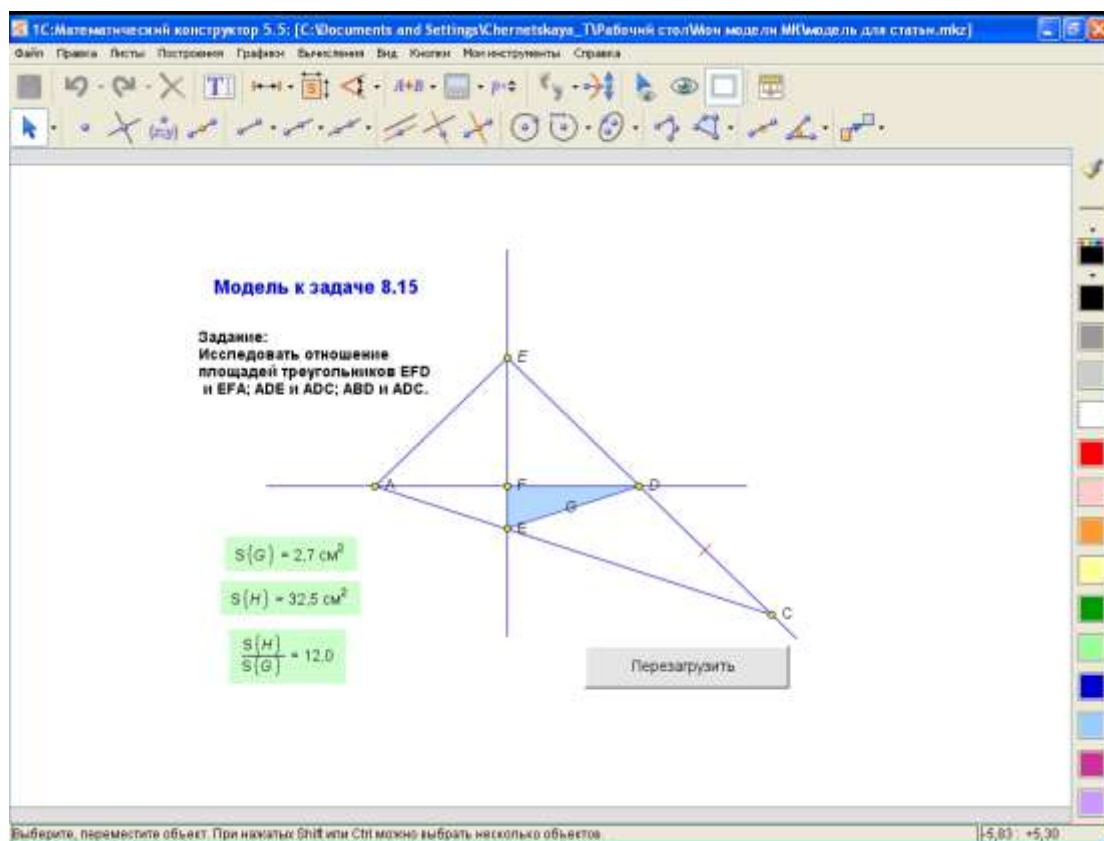


Рисунок 29 – Вид динамического чертежа к задаче

Работа с динамической моделью позволяет учащимся установить независимость от начальных параметров отношение площадей заданных треугольников в этой задаче, которое равно 12. Также в модели содержится подсказка, которая и позволяет выстроить правильную цепочку

треугольников, после сравнения площадей которых учащиеся и получают правильный ответ в ходе эксперимента. Далее требуется доказательство.

5. Подведение итогов изучения раздела или темы, анализ результатов самостоятельной работы с системой задач.

Данный этап отводится под обсуждение результатов работы учащихся с предложенной системой задач, анализу ошибок, разбору в случае необходимости задач, которые вызвали затруднения у учащихся, а также нестандартных задач. Если есть необходимость, учитель может предложить ряду учащихся выполнить индивидуальные задания.

При изучении заявленной темы «Сравнение площадей треугольников» с наибольшей вероятностью вопросы у учащихся вызовет процесс построения цепочки геометрических фигур, площади которых и необходимо сравнить. Также при подведении итогов рекомендуется рассмотреть различные задачи 16 из КИМ ЕГЭ по математике. Задача предполагает не один возможный вариант решения, аналогично задаче 5.

Задача 5. Через середину стороны AB квадрата $ABCD$ проведена прямая, пересекающая прямые CD и AD в точках M и T , соответственно, и образующая с прямой AB угол α , $\operatorname{tg} \alpha = 3$. Найдите площадь треугольника BMT , если сторона квадрата $ABCD$ равна 4 (рисунок 30).

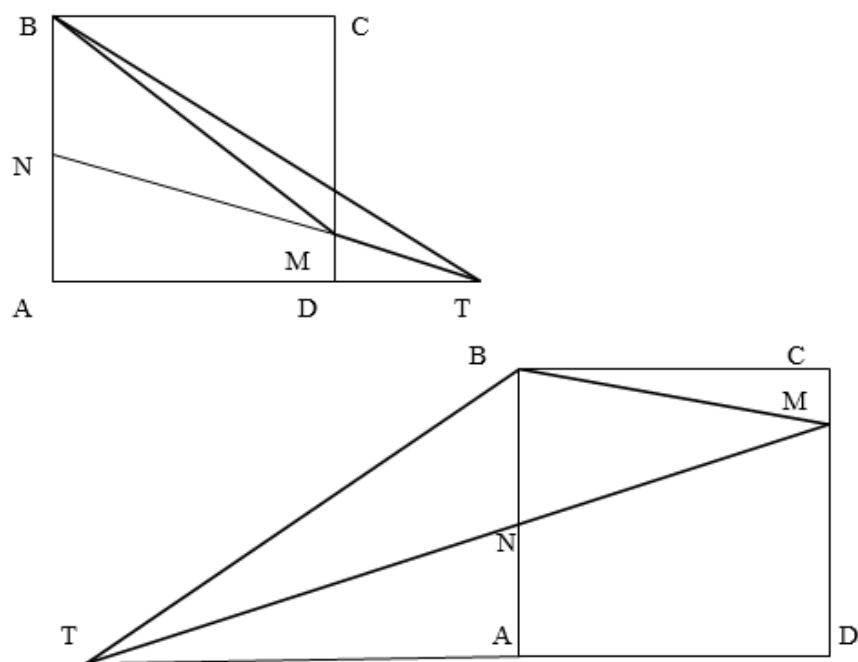


Рисунок 30 – Чертеж к задаче 5.

При решении данных задач рекомендуется качественно просматривать все возможные ситуации: изначально можно предложить 4, но после анализа выделяют только 2. Далее выполнить с учащимися совместные расчеты только одного варианта, а второй оставить для самостоятельного выполнения.

Роль применения дистанционных технологий в приведенном примере заключается в организации процесса обучения для обеспечения возможности переноса изначально «не интерактивных» компонентов из аудиторных занятий в область самообучения учащегося, увеличивая время общения с учащимися на аудиторных занятиях, переход от вещательного изложения информации к дискуссионному, коллективному анализу содержания, обеспечение наличия компьютерной поддержки учебного цикла, и, конечно же, учета индивидуальных потребностей учащегося.

Заключение

В ходе подготовки ВКР были решены все поставленные задачи и получены следующие результаты:

1. Анализ методических источников свидетельствует о том, что в существующей традиции дистанционной подготовки старшеклассников к итоговой аттестации по математике формат дистанционного обучения никак не соотносится с форматом очной подготовки. Это выражается в том, что в рамках дистанционного обучения слабо учитывается структура учебной математической деятельности по решению задач, не реализуется в достаточной мере развивающий потенциал программных средств образовательного назначения, задачный материал ограничен рамками «последних» КИМов.

2. Предложена последовательность этапов учебной математической деятельности, которые целесообразно учитывать при определении содержания дистанционной подготовки к итоговой аттестации, приведены примеры их реализации.

3. Описаны особенности реализации программных средств образовательного назначения и уточнена схема такой реализации по отношению к дистанционной математической подготовке к итоговой аттестации старшеклассников. Особо выделены преимущества сред динамической математики, которые обеспечивают развертывание всех процедур, составляющих процессуальный компонент учебной математической деятельности.

4. Выделена совокупность характеристик итоговой математической подготовки старшеклассников, предусматривающих: многоуровневость представления материала; предваряющее обучение; адекватную компьютерную поддержку; нормативность; гибкое соотношение различных форматов обучения в зависимости от вида интерактивности представления того или иного фрагмента учебного содержания. Данные характеристики

послужили основой для выявления методических условий, ведущим из которых является отражение этапов учебной математической деятельности содержанию работы с задачным материалом.

5. Специальное внимание уделено структуре возможного взаимодействия субъектов учебного процесса в системе итоговой дистанционной математической подготовки – повторение соответствующего ранее пройденного материала (индивидуальная деятельность на основе дистанционного программного средства); изучение нового содержания (индивидуальная деятельность на основе дистанционного программного средства); его структуризация и систематизация (реальное учебное взаимодействие учеников и преподавателя); рассмотрение типичного задачного материала (реальное учебное взаимодействие учеников и преподавателя); овладение старшеклассниками приемами и методами решения задач более высокого уровня, соответствующих ЕГЭ и ОГЭ (индивидуальная деятельность на основе дистанционного программного средства); рефлексия и оценка итогов подготовки школьников к решению задач из соответствующего математического раздела (реальное учебное взаимодействие учеников и преподавателя).

6. Предложена структура дистанционного учебного курса по планиметрии для подготовки к итоговой аттестации в формате ЕГЭ, и представлены дидактические материалы по отдельным темам этого курса, учитывающие особенности дистанционной математической подготовки.

Предлагаемые методические решения, по нашему мнению, обеспечивают рациональный перенос изначально «монологичных» составляющих внутриаудиторного взаимодействия в сектор контролируемого виртуального самообучения школьников с учетом индивидуальных возможностей и потребностей школьников.

Список литературы

1. Бабенко А. С., Марголина Н.Л., Матыцина Т.Н. Влияние дистанционной формы обучения на уровень подготовки участников единого государственного экзамена по математике профильного уровня // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. №2. С. 143 – 148.
2. ГОСТ 53620-2009 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы»
3. Григорьев С. Г. Образовательные электронные издания и ресурсы : учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов и слушателей системы повышения квалификации работников образования. Курск : Курск. гос. ун-т., 2006. 98 с.
4. Гусев В. А. Теория и методика обучения математике: психологопедагогические основы. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 456 с.
5. Колягин Ю. М., Луканкин Г. Л. и др. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика : учебное пособие. Чебоксары: Изд-во Чувашского университета, 2009. 732 с.
6. Кравченко И. Л. Методика подготовки к ЕГЭ по математике. URL: <http://scool1-tulsky.edusite.ru/p50aa1.html>. Заглавие с экрана. (дата обращения 24.02.23).
7. Крец С. В. Система работы учителя математики по подготовке к ЕГЭ. Проект "ЕГЭ – без проблем!" Заглавие с экрана. URL: <http://festival.1september.ru/articles/598259/> (дата обращения 24.02.23).
8. Мальцев Д. А., Мальцев А. А., Мальцева Л. И. ЕГЭ 2023. Математика. Профильный уровень. Книга 2. М : Просвещение, 2022. 232 с.
9. Миронова С. В. Об интерактивной технологии обучения в системе подготовки старшеклассников к итоговой аттестации по математике //

Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. 2017. №1. С. 163 – 166.

10. Пентюхова С. И. Система подготовки учащихся к ЕГЭ по математике в сельской школе. URL: <http://nsportal.ru/shkola/algebra/library/sistema-podgotovki-uchashchikhsya-k-ege-po-matematike-v-selskoi-shkole>.

Заглавие с экрана (дата обращения 24.02.23).

11. Прямикова Е. В. Компетентностный и деятельностный подходы к школьному образованию: проблемы и перспективы // Социально-гуманитарные знания. 2009. №2. С. 192 – 206.

12. Соловьев А. Н. Моделирование процесса подготовки старшеклассников в условиях модернизации инженерного образования авт. дис. д-ра пед. наук : 13.10.08. Калининград, 2018.

13. Шарыгин, И. Ф. Рассуждения о концепции школьной геометрии. М. : МЦНМО, 2000. 56 с.

14. Ширяев К. Е., Матыцина Т. Н., Марголина Н. Л. Концепция развития математического образования и итоговая государственная аттестация // Ярославский педагогический вестник. 2017. №2. С. 105 – 110.

15. Ященко И. В., Семенов А. Л. ЕГЭ 2022. Математика. Задачи 1-11. Рабочие тетради. М. : МЦНМО, 2020.

16. Ященко И. В., Семенов П. В., Шноль Д. Э. ЕГЭ 2023 Математика. Профильный уровень. 36 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий. М. : Просвещение, 2023. 160 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки «Математика»
Форма обучения: очная

Утверждаю: зав. кафедрой
«20» 09 2022 г.
Паньженский В.И.

Задание

По ВКР студента Заикиной Марии Алексеевны
(ФИО полностью)

Тема работы «Дистанционная подготовка старшеклассников к итоговой аттестации
по математике»

Утверждена приказом по Университету от «28.09» 2022 г. № 805/о

Срок сдачи студентом законченной работы «04» 05 2023 г.

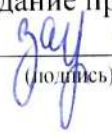
КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов	Сроки выполнения	Примечания
1.	Организационно-методические особенности математической подготовки школьников на основе применения технологий дистанционного обучения, виды дистанционных ресурсов, используемых в рамках подготовки школьников к итоговой аттестации по математике	Сентябрь 2022 г.	Выполнен 
2.	Реализация этапов математической учебной деятельности в рамках подготовки школьников к итоговой аттестации на основе применения технологий дистанционного обучения. Реализация этапов математической учебной деятельности в условиях применения технологий дистанционного обучения	Октябрь 2022 г.	Выполнен 
3.	Структурная схема реализации математической подготовки школьников к итоговой аттестации с применением дистанционных технологий	Ноябрь 2022 г.	Выполнен 
4.	Требования к отбору учебного материала	Декабрь 2022 г.	Выполнен 
	Дидактические материалы для разработки дистанционного учебного ресурса	Январь 2023 г.	Выполнен 
	Этапы совместной деятельности преподавателя и учащихся в системе подготовки к итоговой аттестации на основе использования технологий дистанционного обучения	Февраль 2023 г.	Выполнен 
5.	Оформление библиографического списка	Март – апрель 2023 г.	Выполнен 
6.	Подготовка текста выступления	Май 2023 г.	Выполнен 

Дата выдачи задания «20» 09 2022г.

Руководитель  Родионов М.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению

 Заикина Мария Алексеевна
(подпись) (Ф.И.О.)

Ректору Пензенского
государственного университета
А.Д. Гулякову
студентки 4 курса ФФМЕН
очной формы обучения
Заикиной Марии Алексеевны

ЗАЯВЛЕНИЕ

Я, Заикина Мария Алексеевна, студентка 4 курса очной формы обучения направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля подготовки «Математика» прошу провести проверку с использованием системы «Антиплагиат. ВУЗ» бакалаврской работы на тему «Дистанционная подготовка старшеклассников к итоговой аттестации по математике», выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен с действующим Стандартом университета «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для недопуска ВКР к защите и отчисления из университета.


подпись
15.05.23
ДД.ММ.ГГГГ

ВКР представлена на проверку 15.05.23
ДД.ММ.ГГГГ

Руководитель ВКР


подпись

Родионов М.А.
Ф.И.О.

Протокол

проверки на оригинальность в системе «Антиплагиат. ВУЗ» выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) на тему «Дистанционная подготовка старшеклассников к итоговой аттестации по математике» студентки 4 курса Заикиной Марии Алексеевны направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля «Математика»
Руководитель ВКР Родионов Михаил Алексеевич



Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Заикина Мария Алексеевна
Проверяющий: Родионов Михаил Алексеевич
Организация: Пензенский государственный университет
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://rosplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 793
Начало загрузки: 15.05.2023 23:40:04
Длительность загрузки: 00:00:28
Имя исходного файла: Дистанционная подготовка старшеклассников к итоговой аттестации по математике_gkfu.docx
Название документа: Дистанционная подготовка старшеклассников к итоговой аттестации по математике_gkfu
Размер текста: 66 кБ
Символов в тексте: 67715
Слов в тексте: 7855
Число предложений: 422

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 15.05.2023 23:40:33
Длительность проверки: 00:02:10
Комментарии: не указано
Поиск с учетом редактирования: да
Проверенные разделы: основная часть с. 1-3-63; содержание с. 2; библиография с. 63
Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования издательства Wiley; eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; аналитика; СПС ГАРАНТ; нормативно-правовая документация; Медицина; Диссертации НББ; Коллекция НБУ; Перефразирование по СПС ГАРАНТ; аналитика; Перефразирование по Интернету (En); Патенты СССР, РФ, СНГ, СМН России и СНГ; Шаблонные фразы; Издательство Wiley; Переводные заимствования

СОВПАДЕНИЯ

43,27%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

0%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

56,73%

15.05.23

ДД.ММ.ГГГГ

ПОДПИСЬ

М. А. Родионов

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу: «Дистанционная подготовка старшеклассников к итоговой аттестации по математике» студентки Заикиной Марии Алексеевны факультета физико-математических и естественных наук направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль подготовки «Математика», гр. 19ФПМ1.

Выбор темы выпускной квалификационной работы обусловлен тем, что проблема подготовки старшеклассников к сдаче ЕГЭ в настоящее время относится к числу наиболее актуальных методических проблем. Дополнительные сложности в решение этой проблемы привносит обучение значительной части школьников в отдаленной от федерального и региональных центров местности. Указанные обстоятельства обусловили выбор темы ВКР. Она предполагает разрешение целого ряда частных задач. Это и определение возможностей дистанционной подготовки обучающихся к итоговой аттестации, и подбор адекватных методических и технологических средств, позволяющих достаточно эффективно провести соответствующую работу в реальной учебной практике, и учет особенностей структуры учебной математической деятельности при организации дистанционной подготовки к ЕГЭ. Успешно разрешить данные задачи позволило наличие достаточно широкого кругозора и определенной методической компетентности.

В процессе написания выпускной квалификационной работы студентка продемонстрировала навыки работы с научной, методической и психолого-педагогической литературой, умения анализировать и делать выводы, а также свои способности в плане создания методических разработок. При этом она продемонстрировала самостоятельность и инициативу в постановке и решении возникающих проблем. Наличие всех упомянутых качеств позволяет сделать вывод о готовности М.А. Заикиной к будущей профессиональной деятельности в качестве учителя математики. Оформление выпускной квалификационной работы полностью соответствует требованиям.

В целом выпускная квалификационная работа Марии Алексеевны Заикиной «Дистанционная подготовка старшеклассников к итоговой аттестации по математике» удовлетворяет всем необходимым требованиям и заслуживает оценки – «хорошо».

Научный руководитель, доктор
педагогических наук, профессор



Родионов М.А.