

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**
Педагогический институт

Кафедра математики и методики ее преподавания

**АЛГЕБРАИЧЕСКИЙ ЗАДАЧНЫЙ МАТЕРИАЛ В ВАРИАНТАХ
ВЫПУСКНОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛАХ
ТУРКМЕНИСТАНА**

АВТОРЕФЕРАТ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 431 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование,
профиль подготовки «Математическое образование»
факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Аннаниязовой Садап

Научный руководитель

доцент, к.п.н., доцент

подпись

дата

Т. А. Капитонова

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

подпись

дата

И. К. Кондаурова

Саратов 2026

Введение. Выпускной экзамен по математике в школах Туркменистана – это один из ключевых моментов, где проверяется, насколько учащиеся владеют алгебраическими понятиями и умеют применять их в стандартных и близких к практике задачах. Алгебраический задачный материал в экзаменационных вариантах отражает не только содержание школьной программы, но и подходы к оценке математической подготовки, которые могут меняться со временем.

Изучение именно алгебраической части экзамена важно, потому что алгебра является основой для более сложных разделов, изучаемых в старших классах и вузах, таких как математический анализ, аналитическая геометрия, дискретная математика, которые, в свою очередь, критически важны для технических и экономических специальностей. Если в экзаменационных вариантах преобладают однотипные, формальные задания, это может не давать полной картины реального уровня понимания учащимися алгебры. Анализ этих вариантов помогает понять, насколько экзамен соответствует современным требованиям к математической грамотности и какие пробелы в подготовке могут возникать у выпускников.

В научной литературе по математическому образованию в странах СНГ и Центральной Азии есть работы, посвящённые анализу экзаменационных материалов по математике. Например, в работах А. А. Столяра, Ю. П. Дудницына, В. К. Смирновой, Л.И. Ззавича, Л. Я. Шляпочника рассмотрены структура и содержание заданий в выпускных экзаменах, включая алгебраические задачи, и их соответствие целям обучения. Исследования Т. И. Косенковой, А. Мустаповой посвящены задачам выпускных экзаменов по математике за курс средней школы. Вопросы правильного оформления решения экзаменационных задач с полным его обоснованием анализируются в статьях С. М. Гуля, Ш. Джапарова и А. И. Тимофеева и др.

В туркменоязычной и русскоязычной педагогической литературе встречаются публикации, где анализируются учебные пособия и

экзаменационные сборники по математике для школ Туркменистана. В работах Б. Таганова и К. Айманова рассматриваются исторические аспекты и преемственность в обучении. Однако систематического анализа именно алгебраического задачного материала в вариантах выпускного экзамена по математике в школах Туркменистана за последние годы в открытых источниках пока мало.

Целью бакалаврской работы является анализ алгебраического задачного материала в вариантах выпускного экзамена по математике в школах Туркменистана и разработка методических рекомендаций для подготовки к выпускному экзамену.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие задачи исследования.

1. Проследить историю проведения выпускного экзамена по математике в школах Туркменистана, включая изменения в формате и содержании.

2. Определить понятие «алгебраический задачный материал», рассмотреть его тематику и описать особенности алгебраического задачного материала выпускного экзамена по математике.

3. Проанализировать содержание учебных пособий, используемых для подготовки к выпускному экзамену по математике, с акцентом на алгебраические темы и типы задач.

4. Изучить реальные варианты выпускного экзамена по алгебре и началам анализа.

5. Сформулировать методические рекомендации для подготовки к выпускному экзамену по математике.

Методы исследования: изучение нормативных документов; анализ учебно-методической и научно-методической литературы, материалов информационно-образовательных порталов; разработка методических материалов.

Структура бакалаврской работы: введение, два раздела («Алгебраический задачный материал в вариантах выпускного экзамена по математике в школах Туркменистана: теоретические аспекты»; «Алгебраический задачный материал в вариантах выпускного экзамена по математике в школах Туркменистана: практические аспекты»), заключение, список использованных источников из 26 наименований.

Основное содержание работы. Первый раздел бакалаврской работы посвящен решению первой, второй и третьей задач исследования.

Как справедливо отмечает С. А. Карп «История выпускных экзаменов изучена явно недостаточно, поэтому накопленный до и после революции опыт проведения, анализа и обсуждения результатов не должен быть потерян». Рассмотрена история проведения выпускного экзамена по математике в школах Туркменистана, начиная с дореволюционных времен и по настоящее время.

В качестве основных анализируемых пособий для данного исторического обзора выступают официальные сборники экзаменационных задач, выпускавшиеся для школ Туркменской ССР в Советском Союзе (например, издание 1978 года) и в начале XX века в Российской империи и источники, сохранившиеся до настоящего времени, включают труды советских специалистов, таких как Е. С. Березанская, А. Я. Маргулис, П. А. Ларичев, А. В. Соколова, Е. И. Перовский, а также публикации современных исследователей, например А. П. Карпа. Особый интерес представляют местные издания, вроде пособия Owezow A. we başg. «Matematikany okatmaguň usulyýeti. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy» (Ашхабад: «Ýlym», 2011, 292 с.), разработанное для учителей средних школ и студентов педагогических вузов (в котором анализируются тексты контрольных работ) и др.

Пример варианта для общеобразовательных классов 1984 года.

1. Решить неравенство: $\sin x \geq 0,5\sqrt{3}$. Являются ли числа $x = -1,5\pi$, $x = \frac{\pi}{4}$ решениями неравенства?

2. Вычислить: $\int_1^e (x^4 + 1) dx$.
3. Для функции $f(x) = x^2 \ln(2 - x)$ найдите $f'(1)$.
4. Решите систему двух уравнений:
$$\begin{cases} 3^{x^2 - 2xy} = 1, \\ 2 \log_3(y + 2) = \log_3(5x - 1). \end{cases}$$

5. В правильной четырехугольной пирамиде сумма длин стороны основания и апофемы равна 3. Длина стороны основания пирамиды может принимать любые значения, принадлежащие промежутку $(0; 2)$. Какова должна быть величина двугранного угла при стороне основания пирамиды, чтобы площадь боковой поверхности пирамиды была наибольшей?

В постсоветский период, особенно после 1991 г., когда Туркменистан обрел независимость, система образования претерпела значительную трансформацию. Существовавшее до этого 10-летнее обучение в советских школах заменили 9-летним курсом: I–IV кл. по программе «Соват» (грамотность, счет, поведение), V–IX по «Билим» (знания, включая математику). Объемы преподавания многих предметов были сокращены.

В 2007 г. при президенте Г. Бердымухамедове восстановили 10-летнее школьное обучение; учебники стали местными. С 2013/2014 учебного года перешли на 12-летнее обучение.

Современный вариант 2022 г. содержит 10 заданий, от сокращения дробей до стереометрии:

- 1) Сократите дробь: $\frac{\sqrt{15y} - \sqrt{5}}{3y - 1}$.
- 2) Решите уравнение: $x^2 + 7 = 6x \cdot \log_8 x \cdot \log_x 16$.
- 3) Решите неравенство: $(x + 5)\sqrt{x^2 - 4x + 3} \geq 0$.
- 4) Найдите первый положительный член арифметической прогрессии $-10,2; -9,5; \dots$.
- 5) Докажите тождество $\frac{\sin A + \sin B}{\cos A + \cos B} = \operatorname{ctg} \frac{C}{2}$, если A, B и C – углы треугольника.

6) Для функции $y = 2x - 4x^3$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $A(2, -8)$.

7) Исследуйте функцию $y = x^4 - 2x^2 + 3$ с помощью производной. Определите, при каких значениях a уравнение $x^4 - 2x^2 + 3 = a$ имеет три корня.

8) Прямоугольная система координат в пространстве. Формула для нахождения расстояния между двумя точками, заданными своими координатами.

9) Площадь сферы равна 100π м². Расстояние от центра сферы до секущей плоскости равно 4 м. Найдите радиус сечения.

10) Основание пирамиды – ромб, диагонали которого равны 30 см и 40 см. Высоты боковых граней, проведенные из вершины пирамиды, образуют с высотой пирамиды углы, равные 30° . Найдите объем пирамиды.

Для характеристики алгебраического задачного материала письменного выпускного экзамена по математике за курс средней общеобразовательной школы и составления соответствующего тематического классификатора нами были проанализированы задачи ряда сборников, изданных в Туркменистане. Весь задачный материал письменного выпускного экзамена делится на: 1) алгебраические задачи; 2) задачи, решаемые алгебраическим методом; 3) геометрические задачи.

В нашей работе будем понимать под алгебраическим задачным материалом выпускного экзамена по математике за курс средней школы:

1) алгебраические задачи, т.е. задачи на решение или составление и решение уравнений или систем уравнений, неравенств, систем неравенств, функций;

2) задачи, основанные на геометрическом, арифметическом материале или на материале курса начал анализа, решаемые алгебраическим методом, т.е. задачи, для решения которых необходимо составить и решить уравнение или систему уравнений (или неравенств).

Задачи, предлагаемые на выпускных экзаменах в Туркменистане, демонстрируют ряд характерных особенностей, которые необходимо учитывать при планировании занятий, направленных на подготовку к экзамену.

Во-первых, значительная часть заданий школьного курса алгебры ориентирована на проверку сформированности вычислительных навыков и

умения применять стандартные алгоритмы. Это задачи на решение квадратных и дробно-рациональных уравнений, систем линейных уравнений, а также на преобразование алгебраических выражений и др. Во-вторых, присутствуют задачи, требующие логического рассуждения и пространственного воображения, часто сформулированные в контексте, близком к повседневной жизни, что характерно для туркменской педагогической традиции.

Во втором разделе бакалаврской работы решались четвертая и пятая задачи исследования.

Проведен анализ пособия, содержащего экзаменационные варианты выпускного экзамена по алгебре и началам анализа, изданного туркменскими авторами в 2022 году.

Во введении авторы указывают: «Пособие содержит 50 работ, состоящих из двух вариантов, содержащих по 7 заданий. На экзамене из этого пособия будет предложена одна работа, первый вариант которой будут выполнять учащиеся, сидящие с левой стороны, второй вариант – с правой стороны. Из 7 заданий каждого варианта первые 6 будут выполнять все учащиеся, 7-ая задача предназначена для учащихся классов с углубленным изучением математики. В обычных классах (в классах с углубленным изучением математики) оценка «3» ставится за четыре (пять), оценка «4» за пять (шесть), оценка «5» за шесть (семь) правильно выполненных заданий. По этому пособию учащиеся могут готовиться к выпускным экзаменам по математике за курс общеобразовательной средней школы и вступительным экзаменам в средние специальные и высшие учебные заведения. Учителя могут использовать задачи из этого сборника в процессе обучения математике. Данное пособие необходимо хранить в общеобразовательной средней школе в течение пяти лет».

Типовой вариант экзаменационной работы пособия включает:

1. Задание на упрощение рационального, иррационального или тригонометрического выражения, требующее применения формул сокращенного умножения и основных тригонометрических тождеств.

2. Решение показательного или логарифмического уравнения, сводящегося к квадратному (методом введения новой переменной) или систем алгебраических уравнений.

3. Решение неравенств (алгебраических, тригонометрических, логарифмических, смешанного типа) или систем неравенств.

4. Текстовая задача, сводящаяся к составлению системы уравнений (часто на смеси и сплавы или на движение).

5. Задание на исследование функции с помощью производной (нахождение промежутков монотонности, экстремумов, построение эскиза графика или графика функции) или приложения производной: уравнение касательной, наибольшее и наименьшее значения функции

6. Арифметическая или геометрическая прогрессия.

7. Вычисление площади фигуры или первообразной функции; текстовые задачи на экстремум.

Приведены примеры вариантов и рассмотрены решения задач некоторых вариантов.

Сформулированы методические рекомендации для подготовки к выпускному экзамену по математике.

Рекомендации для учителя и ученика.

Для подготовки к письменному экзамену желательно, кроме учебника, использовать пособия и образовательные сайты. Рассмотрим некоторые из них.

1. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во вузы. Учебное пособие (Под редакцией М.И. Сканави).

Задачи для подготовки к выпускным экзаменам можно брать из части 1 данного сборника: «Задачи для письменных экзаменов», причем все задачи этой части разбиты на три группы по уровню их сложности, что позволяет учителю математики или самому обучающемуся выбирать для уроков по подготовке или при самостоятельной подготовке к выпускному экзамену по той или иной теме школьного курса алгебры серии задач от простой к более сложной.

Также можно использовать задания их части 2 сборника – дополнительные задачи для письменных экзаменов. Заметим, что в России данный сборник многие десятилетия, начиная с конца 60-х годов XX века используется выпускниками общеобразовательных школ, лицеев и гимназий для подготовки к экзаменам по математике (как к выпускным, так и вступительным).

2. Карп, А.П. Сборник задач по алгебре и началам анализа. Учебное пособие.

Пособие содержит задачи и примеры с решениями по всем основным разделам курса алгебры и начал анализа, а также варианты выпускных экзаменационных работ (для базовой школы и для классов с углубленным изучением математики).

Рассмотрим несколько примеров (с указанием темы).

Тема «Нахождение первообразных»

Пример 1. Доказать тождество: $\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}$.

Решение. Рассмотрим функцию $f(x) = \arcsin x + \arccos x$. Вычислим ее производную: $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = 0$. Следовательно, $f(x) = c$ (константа) при всех x из области определения. Подставив, например, $x = 1$, находим $f(1) = \frac{\pi}{2}$, поэтому $c = \frac{\pi}{2}$. Таким образом, $\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}$ при всех $x \in [-1; 1]$.

Пример 2. Решите уравнение: $\log_2 x = 6 - x$.

Решение. Очевидно, что $x = 4$ является корнем уравнения. Функция $f(x) = \log_2 x$ возрастает на промежутке $(0; +\infty)$, а функция $g(x) = 6 - x$ убывает на этом же множестве, поэтому для всех $x > 4$

$$f(x) > f(4), \text{ а } g(x) < g(4) = f(4);$$

для всех $x < 4$

$$f(x) < f(4), \text{ а } g(x) > g(4) = f(4).$$

Значит, других решений нет.

Ответ. $x = 4$.

3. Гуцин, Д. Д. О выпускных экзаменах по математике.

Автор: Дмитрий Дмитриевич Гущин.

Для математиков! Создан сайт экзамены.решуурок.рф.

На нём 500 вариантов и 4000 решённых задач выпускных экзаменов (за 40 лет с 1967 по 2008 года). Задания распределены в подробные каталоги по темами и по методам решения, есть поиск по текстам условий и решений.

Учителю можно не только просматривать экзамены: в разделе «Учителю» из задач можно составлять свои варианты и задавать их учащимся.

Ученик с 7 по 11 класс – может тренироваться по разным темам Алгебры, Геометрии, Анализа.

Учителям можно предложить экзаменационные задачи прошлых лет, в числе прочих, включать как в домашние работы, так и в тренировочные работы непосредственно на уроках математики. Для этого наиболее подходят уроки, посвященные тематическому повторению материала.

Заключение. Основные теоретические и практические результаты, полученные в ходе написания бакалаврской работы.

1. Прослежена история проведения выпускного экзамена по математике в школах Туркменистана, включая изменения в формате и содержании.

2. Определено понятие «алгебраический задачный материал», рассмотрена его тематика и описаны особенности алгебраического задачного материала выпускного экзамена по математике.

Под алгебраическим задачным материалом выпускного экзамена по математике за курс средней школы мы понимаем:

1) алгебраические задачи, т.е. задачи на решение или составление и решение уравнений или систем уравнений, неравенств, систем неравенств, функций;

2) задачи, основанные на геометрическом, арифметическом материале или на материале курса начал анализа, решаемые алгебраическим методом, т.е. задачи, для решения которых необходимо составить и решить уравнение или систему уравнений (или неравенств).

3. Проанализировано содержание учебных пособий, используемых для подготовки к выпускному экзамену по математике, с акцентом на алгебраические темы и типы задач.

4. Изучены реальные варианты выпускного экзамена по алгебре и началам анализа.

5. Сформулированы методические рекомендации по подготовке к выпускному экзамену по математике.