

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

Кафедра математического анализа

**Электронный образовательный курс «Аналитическо-графические  
методы решения уравнений и неравенств с параметром»**

**АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 3 курса 322 группы

направления 44.04.01 «Педагогическое образование»

механико-математический факультет

**Чухаревой Алины Вадимовны**

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м. н. \_\_\_\_\_ Осипцев М.А.

Заведующий кафедрой

И.О. зав.кафедрой, к.ф.-м. н. \_\_\_\_\_ Захаров А.М.

Саратов 2022

## ВВЕДЕНИЕ

Решение уравнений и неравенств, содержащих параметр, является одним из самых трудных разделов школьной математики. К тому же, четкую и полную классификацию решений задач с параметрами дать затруднительно, поскольку каждая из них является в определенной мере нестандартной. Их решение сводится к исследованию функций, входящих в уравнения или неравенства задачи, поэтому прежде, чем приступать к задачам, содержащим параметры, учащимся необходимо практически в совершенстве овладеть общим курсом математики.

Каждый год, на протяжении ряда лет, варианты ЕГЭ и ОГЭ содержат задания, содержащие параметр, а также многие ВУЗы включают их во вступительные экзамены и олимпиады. Это обусловлено тем, что умение решать эти задачи является признаком глубокого понимания курса элементарной математики и умения решать нестандартные задачи. К тому же, не все школьники приступают к решению этих заданий, а еще меньшее число – выполняют решение верно.

Изучение темы «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром» позволяет учащимся не только глубже понять теорию функций и их свойства, но и развить нестандартный взгляд на задачу, умение найти новое решение самостоятельно.

В связи с вышесказанным **актуальность** темы очевидна.

Магистерская работа представляет собой материалы для разработки электронного образовательного курса «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром». Данный образовательный курс предназначен для учащихся 10-го класса основного общего образования, и содержит элементы, относящиеся как к обучению на базовом уровне, так и в классах с профильной подготовкой.

**Предметом** исследования является организационно-учебное взаимодействие педагога с учеников при изучении задач, содержащих параметр.

**Объектом** исследования является ГАОУ СО «Лицей-интернат 64» города Саратова.

**Цель** магистерской работы – разработка материалов для электронного образовательного ресурса (ЭОР) «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром».

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

1. Провести анализ литературы по выбранной теме.
2. Разработать теоретическое и практическое содержание ЭОР «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром».

Научная **новизна** магистерской работы заключается в разработке дидактического (тестового) материала трех уровней сложности.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух разделов, заключения, списка используемых источников.

Во введении обоснована актуальность исследования, кратко описана степень его разработанности, сформулированы его цель, задачи, методы исследования, практическая значимость, описана структура работы по разделам.

В первом разделе «Графики элементарных функций и их преобразования» - описаны элементарные функции, их свойства и графики, а также преобразования графиков элементарных функций.

Во втором «Тесты» - разработаны тесты трех уровней сложного ступенчатого контроля.

В заключении работы сформулированы основные выводы.

Список используемых источников состоит из 23 наименований.

Основные цели создания электронного образовательного курса:

- совершенствование учебного процесса;
- повышение качества обучения посредством применения дистанционных образовательных программ;
- создание электронной информационно-образовательной среды, позволяющей осуществлять возможность дистанционного обучения;
- работа с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий для оптимизации деятельности педагогического состава;
- обеспечение прохождения профильного уровня предмета в непрофильном классе;
- обеспечение непрерывного образованного процесса в условиях вынужденного отсутствия педагога или учащегося.

Задачи создания материалов электронного образовательного курса:

- соответствие единым требованиям к структуре, отдельным элементам ЭОК и технологиям обучения по нему;
- разработка учебно-методических и контрольно-измерительных материалов по теме «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром»;
- обновления комплекса учебно-методических материалов по данной теме.

В школьном курсе математики изучению задач с параметром уделяется мало времени, а в не профильных классах им практически вообще не отводится места. В сфере современного образования для обеспечения нового качества школьного образования ЭОР «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром» позволяет расширить возможности учащихся в старших классах. Практика итоговых экзаменов в школе показывает, что задачи с параметром представляют для учащихся наибольшую сложность.

Базовые навыки и умения, которыми должен обладать учащийся перед изучением курса:

- понимать, что функция – это математическая модель, позволяющая описывать разнообразные зависимости между реальными величинами;
- правильно употреблять функциональную терминологию;
- находить значения функций, заданных формулой, таблицей, графиком, решать обратную задачу;
- знать основные элементарные функции;
- уметь строить графики основных элементарных функций и описывать свойства функции;
- уметь выполнять преобразования графиков функций;
- уметь решать различные уравнения, неравенства и их системы, изучаемые в школьном курсе;
- знать различные способы решения уравнений;
- владеть базовыми умениями, навыками и приёмами для решения задач с параметрами.

Диагностируемые цели обучения теме «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром» с помощью электронного курса.

Умения и навыки, которые формируются курсом.

Цель 1: приобретение учебной информации и установление интеллектуальных умений при изучении: а) преобразования графиков функций, б) решение уравнений, неравенств и их систем с параметром аналитико-графическим способом.

Цель считается достигнутой, если ученик на уровнях:

Базовом	среднем	повышенном
а) знает виды преобразований графиков;	а) знает виды преобразований графиков;	а) знает виды преобразований графиков;
б) умеет выполнять преобразования графиков функций:	б) умеет выполнять преобразования графиков функций:	б) умеет выполнять преобразования графиков функций:

параллельный перенос, растяжение, сжатие; в) умеет строить графики функций с помощью преобразования графиков элементарных функций базового уровня сложности; г) уметь решать задачи с параметром графическим способом базового уровня сложности и классифицирует эти задания, используя помощь.	параллельный перенос, растяжение, сжатие; в) умеет строить графики функций с помощью преобразования графиков элементарных функций среднего уровня сложности; г) обобщает решение однотипных задач, составляет приемы их решения с помощью подсказки.	параллельный перенос, растяжение, сжатие; в) умеет строить графики функций с помощью преобразования графиков элементарных функций повышенного уровня сложности; в) составляет приёмы решения задач самостоятельно или по плану.
---	---	---

Цель 2: контроль усвоения теоретических знаний при работе: а) с уравнениями и неравенствами с параметром; б) с графическими методами решения задач с параметрами.

Цель считается достигнутой, если ученик на уровнях:

Базовом	среднем	повышенном
а) знает виды преобразований графиков; б) знает графические способы решения уравнений и неравенств с параметрами;	а) знает виды преобразований графиков; б) знает графические способы решения уравнений и неравенств с параметрами;	а) знает виды преобразований графиков; б) знает графические способы решения уравнений и неравенств с параметрами;

<p>в) умеет решать графическим методом уравнения, неравенства и их системы заданий базового уровня сложности и классифицирует эти задания, используя помощь.</p>	<p>в) умеет решать графическим методом уравнения, неравенства и их системы заданий среднего уровня сложности;</p> <p>г) обобщает решение однотипных задач, составляет приемы их решения с помощью подсказки.</p>	<p>в) умеет решать графическим методом уравнения, неравенства и их системы заданий повышенного уровня сложности;</p> <p>в) умеет применять свойства функций и преобразования графиков функций при решении уравнений, неравенств и их систем с параметром повышенного уровня сложности</p> <p>в) составляет приёмы решения задач самостоятельно или по плану.</p>
--	--	--

Цель 3: применение знаний и интеллектуальных умений при решении учебных задач.

Цель считается достигнутой, если ученик на уровнях:

Базовом	среднем	повышенном
<p>выполняет преобразования графиков функций и решает уравнения, неравенства и их системы с параметром своего уровня сложности;</p> <p>анализировать и обобщать изученный материал, моделируя и выстраивая логическую цепочку рассуждений.</p>		

Цель 4: формирование коммуникативных умений через включение в

групповую работу; взаимопомощь, рецензирование ответов, организацию взаимоконтроля и взаимопроверки на всех уровнях.

Цель считается достигнутой, если ученик:

а) умеет работать в группе, оказывая помощь другим; б) оказывает помощь работающим на предыдущих уровнях; в) умеет составлять задания в соответствии со своим уровнем освоения темы.

Цель 5: формирование организационных умений (целеполагание, планирование, реализация плана, саморегуляция универсальных познавательных действий).

Цель считается достигнутой, если ученик:

а) формулирует цели своей учебной деятельности; б) выбирает задания и решает их; в) осуществляет самопроверку; г) составляет задания для своего уровня усвоения; д) оценивает свою итоговую деятельность по данным и собственным критериям; е) планирует коррекцию учебной познавательной деятельности.

В целом, успешное освоение электронного образовательного курса «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром» окажет помощь при сдаче Единого государственного экзамена (ЕГЭ).

Структура электронного образовательного курса

Модуль 1. Понятие функции. Свойства функций. Графики элементарных функций и их преобразования.

Модуль 2. Графические методы решения задач с параметром.

Модуль 3. Тестовые задания первого уровня сложности.

Модуль 4. Тестовые задания второго уровня сложности.

Модуль 5. Тестовые задания третьего уровня сложности.

Рекомендуемый порядок изучения данного электронного курса – по порядку следования модулей. Модуль 1 «Понятие функции. Свойства функций. Графики элементарных функций и их преобразования» носит обучающий характер. Материал данного модуля имеется в учебниках

алгебры и геометрии. Модуль 2 «Графические методы решения задач с параметром» следует уделить особое внимание, так как данная информация практически отсутствует в школьных учебниках алгебры и геометрии и взята с дополнительных источников.

После изучения данных модулей можно браться за решение задач первого уровня сложности – это модуль 3. Если тест успешно выполнен, то можно приступать к выполнению тестов второго уровня. В противном случае следует вернуться к модулям 1 и 2 для повторения материала.

Более одаренные учащиеся или желающие испытать свои умственные способности могут приступать к модулю 5 «Тестовые задания третьего уровня сложности».

На освоение данного электронного образовательного курса в среднем можно затратить 2 недели. Однако при планировании необходимо учитывать уровень знаний учащихся, и в каком классе предлагается прохождение данного курса.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух разделов, заключения, списка использованных источников.

Во введении обоснована актуальность исследования, кратко описана степень его разработанности, сформулированы его цель, задачи, методы исследования, практическая значимость, описана структура работы по разделам.

В первом разделе «Графики элементарных функций и их преобразования» – описаны элементарные функции, их свойства и графики, а также преобразования графиков элементарных функций.

Во втором «Тесты» - разработаны тесты трех уровней сложного ступенчатого контроля и решения тренировочных задач. Раздел «Тесты» состоит из трех подразделов: «Тесты первого уровня сложности», «Тесты второго уровня сложности», «Тесты третьего уровня сложности». «Тесты первого уровня сложности» ориентированы на умение строить графики с помощью преобразований графиков элементарных функций (тест 1) и решать графико-аналитическим методом задачи с параметром базового уровня сложности (тест 2). Тест 1 «Построение графиков с помощью преобразований графиков элементарных функций» состоит из 7 заданий, а тест «Решение задач с параметрами графико-аналитическим методом – 6 заданий. Каждая задача данного уровня оценивается максимум в 2 балла. Работа считается успешно пройдена, если учащийся набрал 12-14 баллов в первой тестовой работе и 10-12 баллов во второй. Такое количество баллов соответствует оценке «5». «Тесты второго уровня» ориентированы на умение проводить анализ графиков функций, решать уравнения в координатах  $(x; a)$  (тест 1) и решать уравнения и неравенства с параметром своего уровня сложности графико-аналитическим методом (тест 2). За каждое задание дается максимум 3 балла. Максимальное количество баллов за работу – 18 баллов. Оценка «5» выставляется за 15-18 баллов. Если учащийся набрал 11-14

баллов – это оценка «4», что говорит о менее успешном освоении модуля. Набрав 7–10 баллов (оценка «3»), необходимо снова вернуться к изучению теоретической части. «Тесты третьего уровня» ориентированы на умение решать; решать уравнения с параметром и их систем своего уровня сложности графико-аналитическим методом. За каждое задание дается максимум 4 балла. Максимальное количество баллов за работу – 18 баллов. Оценка «5» выставляется за 10-12 баллов. Если учащийся набрал 7-9 баллов – это оценка «4». Набрав 4–6 баллов (оценка «3»), получает оценку «3».

Раздел «Решение первых вариантов тестов» включает в себя ответы с решениями первого варианта трех уровней сложности. По итогам выполнения практической части можно судить о качестве усвоения данного электронного образовательного курса – «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром». На освоение данного электронного образовательного курса в среднем можно затратить две недели, но необходимо учитывать уровень знаний учащихся, и в каком классе предлагается прохождение данного курса

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе реализована тема «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром».

Для решения поставленных задач применялись следующие методы: анализ нормативных документов и литературы: математической, учебно-методической, наблюдение за учебным процессом, педагогический эксперимент, анализ экспериментальных данных.

Материалы к электронному образовательному курсу «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром» были апробированы в ГАОУ СО «Лицей-интернат 64» города Саратов. Было проведено тестирование учащихся 10 класса по темам: «Построение графиков сложных функций», «Анализ графиков функций. Уравнение в координатах  $(x; a)$ », «Решение уравнений и неравенств, содержащих параметр, графико-аналитическим методом», «Решение уравнений с параметром и их систем графико-аналитическим методом».

Результаты тестирования первого уровня сложности по теме «Построение графиков сложных функций» были получены следующие результаты.

Результаты теста 1:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Процент правильных ответов	96%	87%	91%	96%	91%	80%	85%

Результаты теста 2:

Номер задания	1	2	3	4	5	6
Процент правильных ответов	90%	96%	84%	87%	79%	81%

Решение составленных тестов не вызвало проблем. В ходе анализа выполненных работ и опроса учащихся было отмечено, что построение графиков сложных функций с помощью преобразования графиков элементарных функций значительно проще, чем по точкам.

#### Результаты тестирования второго уровня сложности

Тесты	Успеваемость, %	Качество знаний, %
Тест по теме «Анализ графиков функций. Уравнение в координатах $(x; a)$ »	88.5%	61.5%
Тест по теме «Решение уравнений и неравенств с параметром графико-аналитическим методом»	84,6%	50%

Разница в результатах первого и второго тестов обусловлена тем, что для решения некоторых заданий 1-7 первого теста не требуется навыков построения графиков функций, а само решение краткое и не сложное в вычислениях. Для решений заданий 8 и 9 первого теста требуется умение строить графики элементарных функций, но не требуется производить сложных вычислений. А для решения заданий второго теста требовались такие умения, как построение графиков функций с помощью преобразования элементарных, навыки аналитического мышления, умение строить гипотезы

для нахождения значений параметров и навыки алгебраических преобразований для непосредственного поиска значений параметра.

#### Результаты тестирования третьего уровня сложности

Тесты	Успеваемость, %	Качество знаний, %
Тест по теме «Решение уравнений с параметром и их систем графико- аналитическим методом»	80,7%	38,5%

Успеваемость класса оказалась на хорошем уровне, но качество знаний оказалось значительно хуже. Это обусловлено сложностью темы и необходимостью применять нестандартные методы решения.

В ходе практико-педагогической работы были получены навыки и опыт профессиональной педагогической деятельности посредством подготовки тестовых материалов и проведения уроков с проработкой нюансов теоретического материала, в результате чего реализованы следующие задачи:

- изучен и проанализирован теоретический материал по данной теме;
- определены методические особенности данной темы;
- расширен кругозор учащихся, ограниченный информацией учебника;
- разработана система заданий по уровню сложности.

При апробации тестовых материалов пришли к выводу: разработанный курс заданий по теме: «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром», предназначенный для уроков математики в старших классах, а также элективных курсов по математике, послужит хорошей основой для усвоения данной темы на более глубоком уровне.

Материалы для электронного образовательного курса по теме «Аналитическо-графические методы решения уравнений и неравенств с параметром» - послужат хорошим инструментом в руках учителя. Они дадут ему массу дополнительных возможностей для различных подходов к обучению в дистанционном обучении. А также будут полезны учащимся, обучающимся дистанционно или желающим расширить свои знания по теме курса. Достоинствами дистанционного обучения являются:

- гибкость графика для школьника, обучающегося через Интернет;
- персонализация программы с учетом возможностей и потребностей обучающегося;
- свобода доступа с независимостью от локации;
- экономия средств без необходимости тратиться на канцелярию;
- возможность получить более расширенные и углубленные знания по данной теме;
- независимая от преподавателя методика оценки знаний.

Таким образом, практическое значение данной темы заключается в том, что материалы для электронного образовательного курса могут использовать учащиеся средних общеобразовательных школ, учащиеся средних специальных учебных заведений, студенты педагогических вузов и преподаватели. Теоретический и тестовый материал включает в себя материал, отсутствующий в школьных учебниках. А важность и польза задач с параметрами для развития логического мышления, интуиции и формирования высокой математической культуры учащегося очень велики.