

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский национальный исследовательский  
государственный университет имени Н.Г.Чернышевского»

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики

**МЕСТО ТРИГОНОМЕТРИИ В ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗА КУРС СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 141 группы  
направления подготовки  
4.03.01 «Педагогическое образование»,  
профиля «Математика»,  
факультета математики, экономики и информатики,  
Фатьяновой Маргариты Андреевны

Научный руководитель

доцент

кафедры математики \_\_\_\_\_ Н. В. Бурлак

(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики,

кандидат педагогических наук,

доцент \_\_\_\_\_ О. А. Фурлетова

(подпись, дата)

Балашов 2016

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Единый государственный экзамен (ЕГЭ) – один из ключевых ресурсов, которые обеспечивают инновационное развитие России. Перед страной стоят новые задачи, требующие обновления и совершенствования математического образования, обеспечения всеобщего качественного математического образования и предоставления возможностей развития математических способностей для мотивированных и одаренных детей.

На решение данных задач направлены работы по разработке нового стандарта, новые учебники и учебные пособия, которые разрабатываются, методические материалы, средства информатизации образовательного процесса. Все это дает учителю возможность организовывать учебный процесс на современном уровне с использованием современных средств.

Развитие ЕГЭ по математике определяют основные задачи, которые стоят перед образованием в связи со стратегическими направлениями социально-экономического развития России до 2020 года. ЕГЭ, как объективное средство оценивания результатов обучения, в первую очередь выявил существенные проблемы в массовом математическом образовании. Существенный процент выпускников школ не овладевает базовыми математическими компетенциями.

Сильное математическое и естественнонаучное образование необходимо России, оно должно стать конкурентным преимуществом страны. В связи с этим обеспечение качественного базового уровня математических и естественнонаучных знаний у выпускников школы является приоритетной государственной задачей.

Современные средства итоговой аттестации требуют современных методов и технологий подготовки школьников к экзаменам. Контрольно-измерительные материалы совершенствуются, изменяются и по содержанию, и по структуре. Именно цели, структура и содержание ЕГЭ по

математике задают ориентиры и определяют особенности подготовки к нему всех участников образовательного процесса

На сегодняшний день одним из самых «проблемных» разделов школьного курса математики, выносимых на ЕГЭ, является тригонометрия. Задача учителя качественно организовать изучению тригонометрических функций и тригонометрических уравнений в школьном курсе алгебры и начал математического анализа, продумать и организовать качественное повторение, обобщение и систематизацию вопросов, связанных с тригонометрией.

**Объектом исследования** является процесс подготовки обучающихся к итоговой аттестации по математике за курс средней школы.

**Предметом исследования** является организация повторения вопросов тригонометрии при подготовке к ЕГЭ по математике.

**Цель исследования** состоит в определении условий, обеспечивающих эффективность подготовки обучающихся к выполнению тригонометрических заданий на ЕГЭ по математике.

В соответствии целью необходимо решить следующие **задачи**:

- изучить историю становления ЕГЭ в России;
- определить требования к структуре ЕГЭ по математике;
- проанализировать тригонометрический материал, выносимый на ЕГЭ по математике;
- разработать систему занятий по подготовке, связанных с тригонометрией, на ЕГЭ по математике.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что в работе раскрыты особенности организации повторения вопросов тригонометрии при подготовке к ЕГЭ, которые могут быть использованы учителем математики.

**Структура работы.** ВКР состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе, посвященной теоретическим основам проведения итоговой аттестации школьников за курс средней школы, рассмотрены следующие вопросы: история становления ЕГЭ в России; требования в структуре ЕГЭ по математике прошлых лет; деление ЕГЭ по математике на базовый и профильный уровень; вопросы тригонометрии на ЕГЭ по математике.

В работе анализируются достоинства и недостатки ЕГЭ. Говорится о следующих преимуществах ЕГЭ:

- больше возможностей поступить в вуз, в том числе для иногородних абитуриентов;
- объективная, беспристрастная оценка знаний;
- уменьшение нагрузки на выпускников (экзамен сдается один раз);
- уменьшение коррупции и взяточничества в сфере образования;
- ЕГЭ одинаков для всех.

При этом можно выделить существуют недостатки ЕГЭ:

- тестирование не всегда выявляет реальные знания;
- усложняется процесс сдачи экзаменов;
- увеличивается нагрузка на учащихся в течение года в виду сложности экзамена и большого объема проверяемого материала;
- присутствует невнимание к разнице в условиях обучения школьников;
- отсутствует индивидуальный подход к учащимся.

Основные цели изучения тригонометрических функций числового аргумента следующие:

- ознакомить учащихся с новым видом трансцендентных функций;
- развивать навыки вычислительной практики (работа с трансцендентными функциями часто требует громоздких вычислений);
- наглядная иллюстрация основных свойств функций (в особенности периодичность);

- установка межпредметных связей с практикой (без знаний о тригонометрических функциях невозможно изучение колебаний маятника, электрического тока, волновой теории света);
- развитие логического мышления (обилие формул нуждается в преобразованиях не алгебраического характера, которые носят исследовательский характер).

Задания по тригонометрии традиционно присутствуют в КИМах по математике с первых дней существования ЕГЭ.

В Саратовской области ЕГЭ по математике впервые был проведен в 2009 году. В 2010 году некоторые изменения претерпели КИМы по математике, убрали тестовую часть с выбором ответа. В 2015 году ЕГЭ был поделен на два уровня: базовый и профильный.

На базовом уровне ЕГЭ в 2016 году тригонометрия встречается в номере 5 (вычисление и преобразование), 7 (простейшие уравнения) и 15 (планиметрия). В этих номерах рассматриваются задания, например, такого типа как:

- вычисление значений тригонометрических выражений;
- преобразования числовых тригонометрических выражений;
- преобразования буквенных тригонометрических выражений;
- тригонометрические уравнения;
- вычисление углов.

На профильном уровне тригонометрия встречается в номере 5 (простейшие уравнения), 6 (планиметрия и стереометрии), 9 (вычисления и преобразования), 13 (уравнения, системы уравнений), но и в других номерах можно тоже встретить задания, связанные с тригонометрией. В этих номерах рассматриваются задания, например, такого типа как:

- тригонометрические уравнения;
- вычисление углов;
- вычисление значений тригонометрических выражений;
- преобразования числовых тригонометрических выражений;

- преобразования буквенных тригонометрических выражений;
- тригонометрические уравнения с отбором корней и учетом ОДЗ;
- производные тригонометрических функций.

В кодификации к базовому уровню выделяются такие требования: проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степень, радикалы и тригонометрические функции.

В кодификации к профильному уровню ЕГЭ выделяются следующие коды проверяемых элементов содержания по основам тригонометрии:

1.2.1 Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла

1.2.2 Радианная мера угла

1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа

1.2.4 Основные тригонометрические тождества

1.2.5 Формулы приведения

1.2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов

1.2.7 Синус и косинус двойного угла

Уравнения и неравенства.

2.1.4 Тригонометрические уравнения

Функции.

3.3.5 Тригонометрическая функция и ее график

На базовом и профильном уровне совпадают следующие задания:

- Тригонометрические уравнения;
- Вычисление углов;
- Вычисление значений тригонометрических выражений;
- Преобразования числовых тригонометрических выражений;
- Преобразования буквенных тригонометрических выражений.

Несмотря на то, что экзамен в настоящее время поделен на базовый и профильный уровень, на базовом уровне все же уделяется внимание тригонометрии, что мотивирует учеников на повышенное внимание к данному разделу школьного курса математики.

Вторая глава посвящена разработке системы занятий для подготовки к ЕГЭ по математике на профильном уровне.

Современные средства итоговой аттестации требуют современных методов и технологий подготовки школьников к экзаменам. Цели, структура и содержание ЕГЭ по математике задают ориентиры и определяют особенности подготовки к нему.

Для достижения высоких результатов на итоговой аттестации должна быть качественно организована система подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике. Подготовка включает в себя повторение в ходе уроков, на дополнительных занятиях, элективных и факультативных курсах, уроках математики регионального компонента.

Проанализировав примерную программу регионального компонента по математике для учащихся 10-11 классов Саратовской области, стало очевидно, что данной программой предполагается использование часов, которые выделяются в региональном компоненте для «усиления» федерального компонента учебного предмета «математика». Содержание программы направляется на обобщение и систематизацию знаний, умений и навыков по математике.

В работе отмечается, что особое внимание при повторении и обобщении курса математики в 10-11 классах должно уделяться систематизации методов решения задач, в том числе задач на преобразование тригонометрических выражений, методов решения тригонометрических уравнений различных видов, способов отбора корней при решении тригонометрических уравнений.

В рамках курса «Математика» регионального компонента может быть предложен следующий вариант планирования занятий по повторению тригонометрического материала, представленный в таблице 1.

Предложенный вариант планирования повторения рекомендован для подготовки к ЕГЭ на профильном уровне. При подготовке к ЕГЭ на базовом уровне рекомендованы 1 – 4 занятия.

– Тематическое планирование повторения тригонометрического материала  
(1 час в неделю, 13 занятий)

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Форма отчетности
Преобразование тригонометрических выражений		3	
1	Определение и свойства тригонометрических функций. Основные тригонометрические тождества	1	Индивидуальные задания. Тестирование
2	Преобразование тригонометрических выражений с помощью формул приведений	1	Индивидуальные задания. Тестирование
3	Преобразование тригонометрических выражений с помощью формул тригонометрии	1	Индивидуальные задания. Тестирование
Решение тригонометрических уравнений		10	
4	Простейшие тригонометрические уравнения	1	
5	Методы решения тригонометрических уравнений. Разложение на множители	1	Самостоятельная работа
6	Методы решения тригонометрических уравнений. Замена переменных	1	Самостоятельная работа
7	Решение однородных тригонометрических уравнений	1	Самостоятельная работа
8	Решение уравнения вида $a \sin x + b \cos x = c$	1	Самостоятельная работа
9	Методы и приемы решения тригонометрических уравнений	1	Самостоятельная работа
10	Отбор корней при решении тригонометрических уравнениях	3	Самостоятельная работа
11	Обобщающий тест	1	Тестирование



Для того чтобы подготовка обучающихся к выполнению тригонометрических заданий на ЕГЭ по математике была эффективна, повторение материала должно быть организовано качественно, в системе. Повторяются и вопросы теории, и решение практических задач. Задания должны быть сгруппированы по темам с ориентиром на прототипы ЕГЭ, материалы, рекомендованные для подготовки к экзамену, варианты заданий прошлых лет. На ЕГЭ по математике профильного уровня выносятся все вопросы тригонометрии, изучаемые в школьном курсе. Учитель должен подготовить индивидуальные или групповые задания для самостоятельной работы обучающихся. Можно предложить обучающимся подборку заданий, например, тригонометрических уравнений, сразу крупным блоком, продумать формы контроля выполнения задания, коррекции. Это может быть обсуждение решения на занятии, проверка учителем письменного решения, отчет по группам, отчет индивидуальный, консультация. По завершении повторения вопросов тригонометрии предусмотрен обобщающий тест. Тестирование по вопросам нахождения значения тригонометрического выражения и преобразования тригонометрического выражения проводится в конце каждого занятия.

В работе предложены конкретные рекомендации по содержанию занятий, представлено решение задач. Помимо этого, разработаны методические рекомендации при организации повторения темы «Преобразование тригонометрических выражений», «Решение простейших тригонометрических уравнений», «Методы решения тригонометрических уравнений».

Для эффективного повторения решений простейших тригонометрических уравнений были разработаны блок-схемы, пример одной из них представлен на рисунке 1.

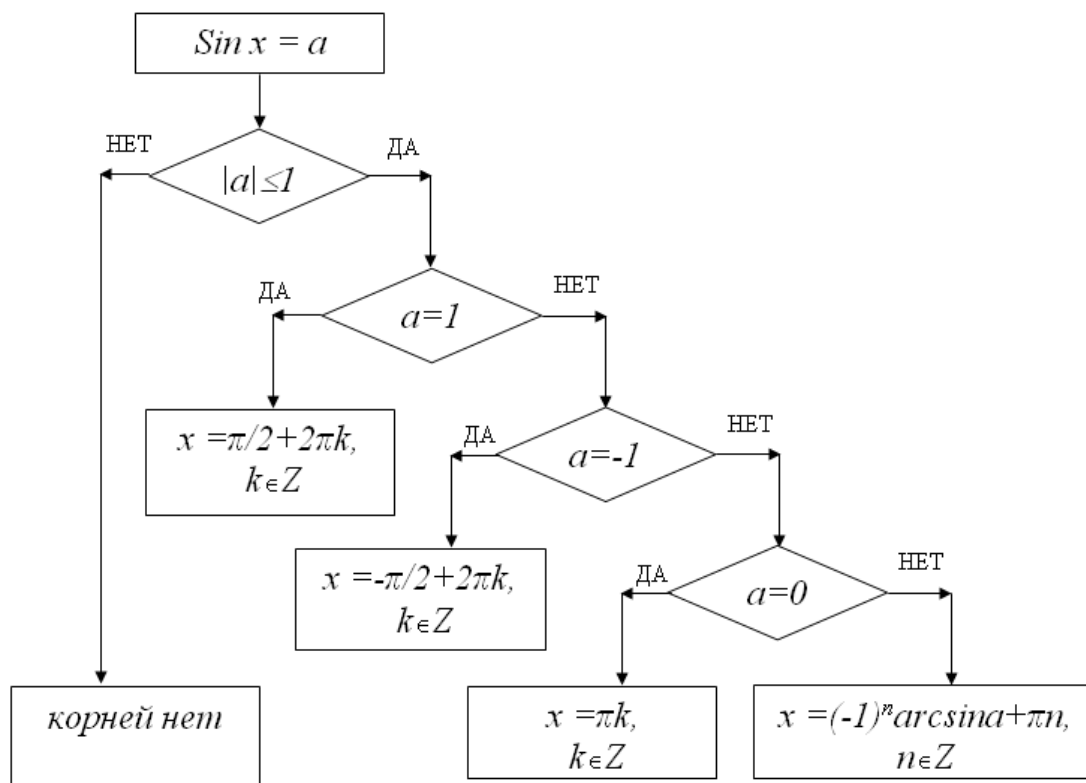


Рисунок 1.

### Заключение

Изучение тригонометрии, в частности, знакомство с тригонометрическими функциями, формулами тригонометрии, решением тригонометрических уравнений и неравенств, является важным аспектом изучения математики в старшей школе.

Тригонометрический материал традиционно популярен при проведении математических конкурсов, олимпиад, а также на Едином Государственном Экзамене по математике.

В своей работе мы проанализировали историю становления и развития ЕГЭ по математике в России, требования к структуре ЕГЭ по математике, содержание тригонометрического материала, выносимого на экзамен, предложили вариант планирования повторения основных вопросов тригонометрии.

На основе анализа задачного материала, рекомендованного для подготовки к ЕГЭ, прототипов заданий ЕГЭ, в работе даны рекомендации по

группировке теоретического и задачного материала и распределение его по занятиям, посвященным повторению.

Основными условиями, обеспечивающими эффективность подготовки обучающихся к выполнению тригонометрических заданий на ЕГЭ по математике, являются, во-первых, изначально качественное изучение материала в соответствии с программой, а также организация качественного повторения, обобщение и систематизация вопросов, связанных с тригонометрией, контроль усвоения материала со стороны учителя и проведение коррекционной работы.

Понимание единства теории и практики, осмысленное применение знаний и умений, систематическая работа по отработке материала позволят выпускникам чувствовать себя уверенно на экзамене в форме ЕГЭ и показать хорошие результаты.

Во время изучения или повторения вопросов тригонометрии возможно обращение к историческим аспектам материала с целью мотивации, поддержания интереса к теме. Это могут быть сообщения или стендовые доклады. Для этих целей в приложении А предложен материал по истории тригонометрии.

В приложении Г предложен обобщающий тест, охватывающий все вопросы тригонометрии, которые выносятся на ЕГЭ.